

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería
Carrera de Ingeniería Industrial



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PROCESADORA DE CONSERVA DE FRIJOL DE PALO

Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial

Jorge Guillermo Dominguez Ruiz

Código 20151841

Arturo La Madrid Ibarra

Código 20150728

Asesor

Alberto Enrique Flores Pérez

Lima – Perú

Marzo de 2024





**PREFACTIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A CANNING PLANT
FOR STICK BEANS**

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1 Problemática	1
1.2 Objetivos de la investigación	2
1.2.1 Objetivo general.....	2
1.2.2 Objetivos específicos	2
1.3 Alcance de la investigación	3
1.3.1 Unidad de análisis	3
1.3.2 Población	3
1.3.3 Espacio.....	3
1.3.4 Tiempo.....	3
1.4 Justificación del tema.....	3
1.4.1 Técnica.....	3
1.4.2 Económica	6
1.4.3 Social	6
1.5 Hipótesis del trabajo	7
1.6 Marco referencial.....	7
1.7 Marco conceptual.....	14
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	15
2.1 Aspectos generales.....	15
2.1.1 Definición comercial del producto.....	15
2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios	16
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio	16
2.1.4 Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de Porter)	16
2.1.5 Modelo de negocios (Canvas).....	20
2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado.....	23
2.3 Demanda potencial	23
2.3.1 Patrones de consumo: incremento poblacional, estacionalidad, aspectos culturales.....	23

2.3.2 Determinación de la demanda potencial en base a otros patrones de consumo similares.....	24
2.4 Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias o primarias.....	25
2.4.1 Demanda Interna Aparente Histórica.....	25
2.4.2 Proyección de la demanda	26
2.4.3 Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación...	27
2.4.4 Resultados de la encuesta: intención e intensidad de compra, frecuencia, cantidad comprada.....	27
2.4.5 Determinación de la demanda del proyecto.....	28
2.5 Análisis de la oferta	30
2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras	30
2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales	30
2.6 Definición de estrategias de comercialización.....	31
2.6.1 Políticas de comercialización y distribución.....	31
2.6.2 Publicidad y promoción	32
2.6.3 Análisis de precios	32
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....	35
3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización	35
3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización	36
3.3 Evaluación y selección de localización	37
3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización.....	37
3.3.2 Evaluación y selección de la micro localización	41
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA	45
4.1 Relación tamaño-mercado	45
4.2 Relación tamaño-recursos productivos	45
4.3 Relación tamaño-tecnología	46
4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio.....	47
4.5 Selección del tamaño de planta.....	48
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	49
5.1 Definición técnica del producto	49
5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto.....	49
5.1.2 Marco regulatorio para el producto	50

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción	50
5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida.....	50
5.2.2 Proceso de producción	52
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	56
5.4 Capacidad instalada	59
5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos	59
5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada	60
5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto	62
5.5.1 Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto.....	62
5.6 Estudio de impacto ambiental.....	63
5.7 Seguridad y salud ocupacional	65
5.8 Sistema de mantenimiento	67
5.9 Diseño de la cadena de suministro.....	68
5.10 Programa de producción	69
5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto.....	70
5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales	70
5.11.2 Servicios.....	75
5.11.3 Número de trabajadores indirectos	76
5.11.4 Servicios de terceros	76
5.12 Disposición de planta.....	77
5.12.1 Características físicas del proyecto.....	77
5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas	81
5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona	82
5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización	89
5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva.....	90
5.12.6 Disposición general.....	91
5.13 Cronograma de implementación del proyecto	93
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....	94
6.1 Formación de la organización empresarial	94
6.2 Requerimientos de personal directo, administrativos y de servicios; y funciones generales de los principales puestos	94

6.3	Esquema de la estructura organizacional.....	97
CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....99		
7.1	Inversiones	99
7.1.1	Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles).....	99
7.1.2	Estimación de las inversiones de corto plazo (capital de trabajo)	
	103	
7.2	Costos de producción	
	105	
7.2.1	Costos de las materias primas	
	105	
7.2.2	Costo de la mano de obra directa	
	106	
7.2.3	Costo Indirecto de Fabricación	
	106	
7.3	Presupuestos operativos	
	107	
7.3.1	Presupuesto de ingreso por ventas	
	107	
7.3.2	Presupuesto operativo de costos	
	107	
7.3.3	Presupuesto operativo de gastos	
	107	
7.4	Presupuestos financieros	
	108	
7.4.1	Presupuesto de Servicio de Deuda	
	108	
7.4.2	Presupuesto de Estado de Resultados	
	109	
7.4.3	Presupuesto de Estado de Situación Financiera	
	110	
7.4.4	Flujo de fondos netos	
	111	

7.5	Evaluación	Económica	y	Financiera	
	111				
7.5.1	Evaluación	económica:	VAN,	TIR,	B/C, PR
	112				
7.5.2	Evaluación	financiera:	VAN,	TIR,	B/C, PR
	112				
7.5.3	Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto.				
	113				
7.5.4	Análisis de sensibilidad del proyecto				
	113				
CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO					
	118				
8.1	Indicadores				sociales
	118				
8.1.1	Valor				agregado
	118				
8.1.2	Densidad	de		capital	
	118				
8.1.3	Intensidad	de		capital	
	119				
8.1.4	Generación		de		divisas
	119				
8.2	Interpretación de indicadores				sociales
	119				
8.2.1	Valor				agregado
	119				
8.2.2	Densidad	de		capital	
	120				
8.2.3	Intensidad	de		capital	
	120				
CONCLUSIONES					
	121				

RECOMENDACIONES

122

REFERENCIAS

123

BIBLIOGRAFÍA

126

ANEXOS.....127



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Data histórica de consumo de tipos de nutrientes en Latinoamérica.....	7
Tabla 2.1 Producción de sector agricultura en millones de USD y PEN en Perú y Latino América.....	17
Tabla 2.2 Población económicamente activa en el Perú en miles de personas.....	20
Tabla 2.3 Exportación de frijol congelado en conserva en el Perú.....	25
Tabla 2.4 Importación de frijol congelado en conserva en el Perú.....	25
Tabla 2.5 Producción de frijol caupi en el Perú.....	26
Tabla 2.6 DIA anual de frijol de palo en el Perú	26
Tabla 2.7 DIA proyectada para los próximos 5 años.....	26
Tabla 2.8 Resultados de intensidad de compra.....	28
Tabla 2.9 Porcentajes de segmentos de mercado.....	28
Tabla 2.10 Demanda del proyecto para los próximos 5 años	29
Tabla 2.11 Demanda final del proyecto	29
Tabla 2.12 Demanda final del proyecto a un 1% de participación	30
Tabla 2.13 Lugares de compra más frecuente según niveles socioeconómicos 2014 ...	31
Tabla 2.14 Variación de precios de conserva de frijol	33
Tabla 2.15 Precios de conserva de frijol 2019.....	33
Tabla 2.16 Ingresos esperados para los próximos 5 años	34
Tabla 3.1 Producción de frijol de palo en los años de 2016 y 2017 en toneladas	37
Tabla 3.2 Matriz de enfrentamiento macro localización	40
Tabla 3.3 Ranking de factores, macro localización.....	40
Tabla 3.4 Costo aproximado de terreno por provincia	42
Tabla 3.5 Matriz de enfrentamiento, micro localización	43
Tabla 3.6 Ranking de factores, micro localización.....	43
Tabla 4.1 Demanda del proyecto en toneladas	45
Tabla 4.2 Cantidad de conservas de frijol de palo anual	45
Tabla 4.3 Total de máquinas en el proceso de producción.....	46
Tabla 4.4 Costos variables unitarios	47

Tabla 4.5 Sueldo de trabajadores	47
Tabla 4.6 Costos fijos	48
Tabla 4.7 Punto de equilibrio.....	48
Tabla 5.1 Composición nutricional del producto.....	49
Tabla 5.2 Operaciones del proceso	51
Tabla 5.3 Cálculos del número de máquina por actividad.....	59
Tabla 5.4 Cálculo del número de operarios	59
Tabla 5.5 Capacidad de producción.....	61
Tabla 5.6 Matriz de peligros y riesgos.....	63
Tabla 5.7 Peligros y riesgos de las actividades.....	65
Tabla 5.8 Costos de seguridad	66
Tabla 5.9 Plan de mantenimiento	67
Tabla 5.10 Programa de producción en productos terminados.....	69
Tabla 5.11 Inventarios promedios de producto terminado por años.....	70
Tabla 5.12 Requerimiento de frijol de palo	72
Tabla 5.13 Requerimiento de líquido de gobierno	72
Tabla 5.14 Requerimiento de sal	73
Tabla 5.15 Requerimiento de etiquetas.....	73
Tabla 5.16 Requerimiento de latas vacías	74
Tabla 5.17 Requerimiento de cajas.....	74
Tabla 5.18 Inventarios promedios por cada material.....	75
Tabla 5.19 Potencia total en KW-H.....	75
Tabla 5.20 Costo anual por servicio eléctrico.....	75
Tabla 5.21 Costos unitarios de servicios de terceros	76
Tabla 5.22 Costo por año de servicios a terceros	76
Tabla 5.23 Método Guerchet	82
Tabla 5.24 Cálculo del área administrativa	83
Tabla 5.25 Cálculo del área de servicios higiénicos	83
Tabla 5.26 Cálculo del área del comedor	83
Tabla 5.27 Cálculo de dimensiones para el almacenamiento del producto terminado..	84
Tabla 5.28 Cálculo de dimensiones para el almacenamiento del frijol de palo.....	85
Tabla 5.29 Cálculo de dimensiones para el almacenamiento del líquido de gobierno ..	85
Tabla 5.30 Cálculo de dimensiones para el almacenamiento de conservas vacías.....	86

Tabla 5.31	Cálculo de dimensiones para el almacenamiento de cajas vacías	87
Tabla 5.32	Área total almacén	87
Tabla 5.33	Áreas de mantenimiento, seguridad y patio de maniobras	88
Tabla 5.34	Relación de pares ordenados	92
Tabla 5.35	Listado de tareas	93
Tabla 6.1	Pasos para constituir una empresa en el Perú	94
Tabla 6.2	Estructura del personal de la empresa	95
Tabla 7.1	Costo de terreno (S/.)	99
Tabla 7.2	Costo maquinaria (S/.)	99
Tabla 7.3	Costos equipos y mobiliarios	100
Tabla 7.4	Depreciación y valor residual activos tangibles	101
Tabla 7.5	Amortización y valor residual activos intangibles	102
Tabla 7.6	Valor de materia prima e insumos para el primer año de operación	103
Tabla 7.7	Remuneración anual del personal	104
Tabla 7.8	Resumen de inversión total	105
Tabla 7.9	Costo materia prima en nuevos soles	105
Tabla 7.10	Costo de insumos en nuevos soles	105
Tabla 7.11	Mano de obra directa en nuevos soles	106
Tabla 7.12	Costos indirectos de fabricación en nuevos soles	106
Tabla 7.13	Presupuesto ingreso por ventas	107
Tabla 7.14	Presupuesto operativo de costos	107

Tabla	7.15	Presupuesto	operativo	de	gastos	
108						
Tabla	7.16	Detalle	de	gastos		
108						
Tabla	7.17	Presupuesto	de	servicio	de	deuda
109						
Tabla	7.18	Cuadro resumen	presupuesto	de	servicio	de
109						deuda
Tabla	7.19	Presupuesto	de	Estado	de	Resultados
109						
Tabla	7.20	Estado	de	Situación	Financiera	
110						
Tabla	7.21	Flujo	de	fondo	económico	
111						
Tabla	7.22	Flujo	de	fondo	financiero	
111						
Tabla	7.23	Indicadores			económicos	
112						
Tabla	7.24	Indicadores			financieros	
112						
Tabla	7.25	Estado	de	Resultados	(escenario	óptimo)
114						
Tabla	7.26	Flujo	neto	de	fondos	económicos
114						(escenario
						óptimo)
Tabla	7.27	Indicadores	económicos	(escenario	óptimo)	
114						
Tabla	7.28	Flujo	de	fondos	financieros	(escenario
115						óptimo)
Tabla	7.29	Indicadores	financieros	(escenario	óptimo)	
115						
Tabla	7.30	Estado	de	Resultados	(escenario	pesimista)
116						

Tabla	7.31	Flujo de fondos económicos	(escenario pesimista)
	116		
Tabla	7.32	Indicadores económicos	(escenario pesimista)
	116		
Tabla	7.33	Flujo de fondos financieros	(escenario pesimista)
	117		
Tabla	7.34	Indicadores financieros	(escenario pesimista)
	117		
Tabla	8.1	Valor agregado	
	118		



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Ficha técnica de máquina desgranadora	4
Figura 1.2 Ficha técnica de máquina escaldadora	5
Figura 1.3 Ficha técnica de máquina llenadora de granos	5
Figura 2.1 Detallado de conserva de frijol.....	15
Figura 2.2 Modelo Canvas	22
Figura 2.3 Gráfico de variación de precios de conserva de frijol	33
Figura 5.1 Diagrama de operaciones del proceso	54
Figura 5.2 Balance de materia	55
Figura 5.3 Ficha técnica de máquina exausting.....	56
Figura 5.4 Ficha técnica de autoclave de esterilización.....	57
Figura 5.5 Ficha técnica de máquina etiquetadora	57
Figura 5.6 Ficha técnica de máquina congeladora.....	58
Figura 5.7 Ficha técnica de balanza.....	58
Figura 5.8 Matriz Leopold	64
Figura 5.9 Matriz IPERC	66
Figura 5.10 Cadena de suministro	69
Figura 5.11 Gozinto de una conserva de frijol de 500 gramos	71
Figura 5.12 Plano de planta de producción.....	90
Figura 5.13 Tabla relacional de actividades	91
Figura 5.14 Diagrama relacional de actividades.....	92
Figura 5.15 Diagrama de Gantt.....	93
Figura 6.1 Organigrama de la empresa.....	98

RESUMEN

Se sabe que a nivel mundial existe el problema de desnutrición, sobre todo en sectores donde existe población con escasos recursos económicos, por lo cual se plantea a través de este producto, mejorar la salud de las personas y promover el consumo de alimentos saludables; de esta manera se busca llegar inicialmente al consumidor de Lima Metropolitana. Para la puesta se instalará la planta en Chiclayo en la región de Lambayeque debido a que cuenta con las mejores condiciones de abastecimiento y logística de transporte; las cuales fueron determinadas por el método de Ranking de factores y la Matriz de enfrentamiento.

En adición, se realizó el análisis de la capacidad de producción. Para ello se identificó la capacidad de procesamiento anual de todas las maquinarias y procesos inmersos en la elaboración del producto. Identificándose que, en la operación de calentado, la cual se procesa en la máquina *exhausting*, se genera un cuello de botella al tener una menor capacidad de procesamiento; por esto, la capacidad instalada de la planta es de 640 224 conservas al año.

Por otra parte, se llevó un análisis exhaustivo en la ingeniería del proyecto con la finalidad de identificar y reducir los factores de riesgos respecto a la seguridad industrial, mitigación de los impactos ambientales y poner en marcha un plan de mantenimiento para mantener la sostenibilidad de los procesos. Para ello se utilizó herramientas de ingeniería como la matriz de peligros y riesgos y la matriz IPERC identificando los costos incurridos para su puesta en marcha.

Por último, se calculó todos los costos y gastos a incurrir para la correcta ejecución en los años proyectados como también la inversión e ingresos que se estiman; elaborando con estos valores monetarios el estado económico y financiero con la finalidad de analizar sus ratios. Se determinó que el proyecto es viable económicamente al obtener el VAN económico y VAN financiero de S/. 599 008 y S/. 792 743 respectivamente. En adición, se calculó que la TIR económica es de 36 % y la TIR financiera de 78 %. Se concluyó que el proyecto es económico, financiero, ambiental, técnica y socialmente viable.

Palabras clave: Frijol de palo, localización, inversión, cuello de botella, capacidad instalada, líquido de gobierno, *exhausting*, blanqueado, conserva de frijol, alimentación saludable.



ABSTRACT

It is known that the problem of malnutrition exists worldwide, especially in sectors where there are people with scarce economic resources, for which it is proposed through this product, improve health of people, and promote the consumption of healthy foods; in this way it seeks to reach the consumer of Metropolitan Lima. For the start-up, the plant will be installed in Chiclayo in the region of Lambayeque due to the fact that it has the best supply and transport logistics conditions, which were determined by the Factor Ranking Method and the Confrontation Matrix.

In addition, the analysis of production capacity was carried out, for which the annual processing capacity of all the machinery and processes involved in the production of the product was identified. Identifying what, in the heating operation, which is processed in the exhausting machine, a bottleneck is generated by having a lower processing capacity; for this reason, the installed capacity of the plant is 640 224 preserves per year.

In addition, a thorough analysis was carried out in the engineering of the project with the aim of identifying and reducing risk factors with respect to industrial safety, mitigation of environmental impacts and implementation of a maintenance plan to maintain the sustainability of processes; engineering tools such as the risk assessment Matrix and the IPERC Matrix were used to identify the costs incurred for their implementation.

Finally, all the costs and expenses to be incurred for the correct execution in the projected years were calculated, as well as the investment and income that are estimated, preparing with these monetary values the economic and financial statement for the purpose of analyzing their ratios. It was determined that the project is viable in its economic aspect by obtaining the economic NPV and financial NPV of S/. 599 008 and S/. 792 743, respectively. In addition, the economic IRR was estimated at 36 % and the financial IRR at 78 %. It was therefore concluded that the project is economically, financially, environmentally, technically, and socially viable.

Keywords: Stick bean, location, investment, bottleneck, installed capacity, goopy glop, exhausting, bleaching.



CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

El contexto en el que se evaluará la investigación tiene que ver con el problema que hay actualmente en la población peruana con respecto a su mala alimentación. Alrededor del 60 % de peruanos que van al médico presentan problemas con triglicéridos, colesterol, glucosa, diabetes, entre otros, debido a ingerir en exceso alimentos que no son del todo beneficiosos para el organismo como son harinas refinadas, azúcares o snacks (Alvarez, 2014). Se debe tener en cuenta que la población acude al médico recién cuando algunos de los problemas antes ya mencionados presentan síntomas cuando muchas de estas situaciones se pueden prevenir con una adecuada alimentación y un chequeo nutricional periódico (Lucen, 2014).

Como bien se mencionó una alimentación saludable puede prevenir enfermedades no transmisibles tales como la diabetes, las cardiopatías e incluso el cáncer. Es por esto que la Organización Mundial de la Salud (OMS) brinda parámetros para una alimentación sana. Si bien se está empezando a tener conciencia en el tema, la población peruana aún no suele comer saludable en sus actividades rutinarias. La OMS nos da evidencia acerca de cómo en el periodo de 2014 hasta el 2017 el consumo de alimentos procesados en el Perú ha aumentado en 265 %. Se conoce también que el 18.3 % de personas mayores a 15 años son considerados obesos, según la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES) la cual fue realizada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en el 2016. Por todas estas situaciones la especialista Magaly Herrera Tello, decana del Colegio de Nutricionistas de Lima y Callao, nos da a entender que una alimentación saludable debe ser natural o medianamente procesada, que te aporte energía y nutrientes para vivir bien y estar sanos. Asimismo, menciona que la poca o mala alimentación en el Perú es por la falta de información que hemos tenido en casa y cómo poco a poco nos hemos convertido en consumidores de la industria y de los alimentos procesados (Castañeda, 2017).

En adición a lo ya mencionado, la OMS informa que el 79 % presenta exceso de peso por malos hábitos alimenticios, de la misma manera se calcula que aproximadamente 2 millones de peruanos padecen de diabetes lo que coloca al Perú en

un caso de emergencia si se le compara con otros países con un PBI similar. Como se ha visto hasta ahora la principal causa que se resalta es la mala alimentación (harinas y carbohidratos) junto con el sedentarismo. Endocrinólogos y nutricionistas puntualizan que es necesario que el peruano cambie su estilo de vida llevando mejores hábitos alimenticios y a la vez tratar de realizar ejercicio físico diario de al menos 30 minutos (La República, 2016).

Para terminar, el presente estudio de prefactibilidad propone la fabricación de conservas de frijol de palo cuyo contenido provee al consumidor de proteínas, carbohidratos, vitaminas, minerales, alto contenido de lisina y metionina (excelente para las articulaciones) que pueden ser utilizados en la preparación de sopas, papillas o harinas. Así como muchos otros beneficios a la salud al tener un equilibrio en aminoácidos, contenido numeroso de oligoelementos y fuente de vitaminas solubles como es el caso de la tiamina, riboflavina y niacina que son necesarios tanto para jóvenes como para adultos (Calderón & Montalvo, 2011).

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general

Determinar la viabilidad de mercado, técnica, económica, social y medioambiental del estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de conserva de frijol de palo.

1.2.2 Objetivos específicos

- Técnico: Determinar las máquinas necesarias para elaborar el producto.
- Económico: Determinar viabilidad económica-financiera del proyecto en base a costos y rentabilidad.
- De mercado: Analizar el mercado objetivo y determinar la demanda del proyecto a atender.
- Social: Promover una cultura y consumo de alimentos más saludables y nutritivos para la población peruana en general al dar a conocer información relevante del producto a comercializar.

- Medio ambiental: Determinar los posibles impactos medio ambientales que puede generar el proceso productivo del producto para poder mitigarlos lo más posible y así contribuir al cuidado de nuestro entorno.

1.3 Alcance de la investigación

1.3.1 Unidad de análisis

Conserva de frijol de palo.

1.3.2 Población

Nuestro producto irá dirigido a personas entre 18 hasta 50 años y aquellos que tienen un nivel socioeconómico A, B y C.

1.3.3 Espacio

Lima Metropolitana.

1.3.4 Tiempo

El trabajo se desarrollará en 12 meses con una proyección de análisis de 5 años.

1.4 Justificación del tema

1.4.1 Técnica

Si bien en el Perú las conservas de frijol no tienen el nivel de comercialización de otros tipos de productos, si se cuenta con información necesaria de procesos de producción al igual que la maquinaria necesaria. El proceso de producción comienza por el desgranado del frijol de palo para lo cual se usará una máquina desgranadora (marca Wottle tipo A-280M, capacidad de 3 toneladas por hora, peso de 120 kilogramos y costo de S/. 13 200) en la que se separa la vaina y queda el frijol de palo. Después de ser desinfectado y seleccionar los frijoles en buen estado, se realiza el blanqueamiento de la semilla con

agua caliente mediante una máquina escaldadora (marca Yonxing-CM-010, capacidad de 3 toneladas por hora, peso de 2 toneladas y costo de S/. 66 000). Luego se envasan las semillas en envases de metal en el cual se agrega líquido de gobierno en una máquina de llenado de granos (Marca China Park SP-H100, capacidad de 2 000 latas por hora, peso de 900 kilogramos y costo de S/. 59 400) para que el producto se conserve. A continuación, los envases pasan por un tratamiento térmico, pesado, codificado y finalmente almacenado del producto final.

A continuación, se presenta el detalle e imágenes de las máquinas.

Figura 1.1


Ficha técnica de máquina desgranadora

Desgranadora	
Marca	Wottle tipo A - 280M
Capacidad	3 Tn/hora
Voltaje (V)	380 voltios
Potencia (HP)	1.1 HP
Dimensiones (milímetros)	Largo: 1250mm
	Ancho: 1040mm
	Altura: 560mm
Peso (Kg)	120
Costo (soles)	13 200

Nota. Adaptada de *Máquina desgranadora*, por Wottle, 2019, Alibaba.com (https://www.alibaba.com/trade/search?fsb=y&IndexArea=product_en&CatId=&SearchText=desgranadoras&viewtype=).

Figura 1.2

Ficha técnica de máquina escaldadora

Escaldadora	
Marca	YONXING-CM-010
Capacidad	3 Tn/hora
Voltaje (V)	380 voltios
Potencia (HP)	47 kw
Dimensiones (milímetros)	Largo: 1250mm Ancho: 1040mm Altura: 560mm
Peso (Kg)	2 ton
Costo (soles)	66 000

Nota. Adaptada de Máquina escaldadora YONXING-CM-010, por Jersa, 2019, Jersa Maquinaria.com (<https://www.jersa.com.mx/equipos/procesos-termicos/itemlist/category/106-escaldadoras>).

Figura 1.3

Ficha técnica de máquina llenadora de granos

Llenadora de granos	
Marca	China Pack SP- H100
Capacidad	2000 latas/hora
Voltaje (V)	220 voltios
Cabezas	N Cabezas Lavado: 12 N Cabezas Llenado: 12 N Cabezas Tapado: 1
Peso (Kg)	900 kg
Costo (soles)	59 400

Nota. Adaptada de Empacadora y envasadora, por Chinapak, 2019, ChinapaPacking & Filling Machine (<https://www.chinapak.es/empacadora-y-ensadora-multicabezal-10-balanzas/>).

1.4.2 Económica

Gracias al aumento de la economía peruana el poder adquisitivo de las personas ha ido en aumento y al mismo tiempo la nueva tendencia en el Perú por un consumo de alimentos más saludables contribuye a la factibilidad económica del proyecto. También, se cuenta con índices financieros óptimos como son el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR).

1er sustento:

- $VAN = S/.3\ 969\ 396,9$
- $TIR = 48\ \%$, (Cordova, 2005).

Documento de referencia:

Cordova, B. (2005). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de procesamiento de conserva y congelado de frijol de palo y frijol caupi para exportación en Chiclayo-Perú*. [Tesis de licenciatura, Universidad de Lima].

2do sustento:

- $VAN = S/.4\ 115\ 605$
- $TIR \geq 50\ \%$, (Calderón, 1985).

Documento de referencia:

Calderón, M. (1985). *Proyecto de prefactibilidad para la instalación de una planta de "conserva de menestra"*. [Tesis de licenciatura, Universidad de Lima].

1.4.3 Social

El principal beneficio que tendrá el proyecto es la generación de puestos de trabajo que requerirá la planta para poder producir el producto; así como, un agradable y adecuado ambiente de trabajo para el personal involucrado en el proceso de producción. Además, se buscará promover un estilo de vida saludable en la población al darle a conocer los beneficios que provee nuestro producto en la misma etiqueta de las conservas de frijol que se comercializarán. Esto se espera ayude a contribuir a disminuir la tasa de desnutrición en el Perú.

1.5 Hipótesis del trabajo

La instalación de una planta procesadora de conserva de frijol de palo es viable tecnológica, social, económica y financieramente ya que existen las condiciones para su desarrollo exitoso.

1.6 Marco referencial

El producto por analizar en el presente trabajo es la conserva de frijol de palo a producir en una planta con ubicación en la provincia de Chiclayo-Perú. La materia prima para utilizar es el frijol de palo o guandú, junto a ella se utilizarán agua y líquido de gobierno a lo largo del proceso de producción; así como, algunos otros compuestos adicionales. El proceso consta de varias etapas o actividades entre las cuales destacan la esterilización, enfriado o etiquetado por el uso de máquinas semiautomáticas las cuales tendrán distintas capacidades de producción y que conllevarán a un posterior análisis de capacidad instalada y determinación de cuello de botella.

El contexto en el que se encuentra el producto se puede asociar al consumo de componentes nutricionales que hay en Latinoamérica. Algunos de estos componentes pueden ser fibra, proteínas, grasas, etc.

A continuación, se presenta un detalle de lo antes mencionado.

Tabla 1.1

Data histórica de consumo de tipos de nutrientes en Latinoamérica

Tipo nutriente	Unidades	2015	2016	2017	2018
Energía	Kilo caloría	2 056,54	2 021,87	2 033,19	2 044,43
Proteína	gramo	62,39	61,69	62,47	63,01
Carbohidrato	gramo	262,27	255,63	256,69	257,52
Azúcar	gramo	108,59	105,1	105,15	105,65
Grasa	gramo	80,07	79,19	79,64	80,19
Grasa saturada	gramo	27,49	27,14	27,31	27,54
Fibra	gramo	15,05	14,61	14,85	14,91
Sal	gramo	4,48	4,52	4,56	4,59

Nota. De Euromonitor, 2019.

Como se puede apreciar los valores para los componentes presentados presentan linealidad al no variar demasiado desde los últimos tres años. Sin embargo, algunos valores de consumo per cápita están por debajo de lo que debería ser. En primer lugar, se espera que el consumo de proteína no debería ser menor a un 15 % del contenido calórico total, a la vez que los hidratos de carbono se recomiendan que sean entre 50-60 % del contenido calórico total (Pfizer, 2017). Esto nos deja concluir que, si bien en los últimos años se ha despertado una cultura de concientización en lo que respecta a alimentación saludable, aún estamos lejos de alcanzar un consumo recomendado de componentes necesarios para nuestro organismo y es ahí donde nuestro producto puede presentarse como alternativa para lograr acercarse a los estándares deseados.

Se presentan a continuación publicaciones relacionadas al tema para contextualizar más el proyecto de investigación.

Primer artículo:

Risica, P.M., Tovar, A., Palomo, V., Dionne, L., Mena, N., Magid, K., Stanton, D., & Gans, K. M. (2019). Improving nutrition and physical activity environments of family child care homes: the rationale, design and study protocol of the 'Healthy Start/Comienzos Sanos' cluster randomized trial. [Mejorar los entornos de nutrición y actividad física de los hogares de cuidado infantil familiar: la justificación, el diseño y el protocolo de estudio del ensayo aleatorizado por conglomerados 'Healthy Start/Comienzos Sanos']. *BMC Public Health* 19, 419.

Desde el punto de vista social se busca crear una cultura que promueva el consumo de alimentos saludables en la población. Mucha gente simplemente no conoce la información que le puede ser beneficiosa, es por esto por lo que se debe dejar en claro al consumidor las ventajas de una alimentación saludable tal como Risica et al. (2019) menciona “la niñez temprana es un tiempo crucial para fomentar la alimentación saludable y hábitos de actividad física (PA), los cuales son críticos para optimizar la salud, crecimiento y desarrollo del niño.”

Similitudes: El artículo recalca la importancia de un comienzo sano (*healthy start*) en los niños incluyendo la calidad y tipos de alimentos saludables que consumen, lo que tiene relación al objetivo del proyecto de contribuir con la alimentación de la población.

Diferencias: El artículo menciona no solo la dieta sino un ambiente saludable con actividades físicas y apoyo emocional de los padres. Este tema no está relacionado con nuestro proyecto, pero se concuerda que es parte importante del buen desarrollo en la niñez.

Segundo artículo:

Schoeninger, V., Machado, S., & Zaczuk, P. (2017). Industrial processing of canned beans [Procesamiento industrial de frijoles enlatados]. *Ciência Rural*, 1-9.

La ventaja del producto es formar parte de esta nueva tendencia a ingerir productos que puedan aportar valor nutricional al consumidor y ayudar a mejorar o mantener una buena salud. El frijol de palo (legumbre) también posee otra ventaja de índole económica que se explica al decir que “las legumbres secas son usadas mundialmente, y especialmente en países en desarrollo, como una fuente barata de proteínas y calorías” (Schoeninger et al., 2017).

Similitudes: El estudio presentado en el artículo es para el mismo tipo de producto que nuestro proyecto el frijol enlatado.

Diferencias: El artículo tiene sus bases y conclusiones para el contexto de la población de Brasil, como nuestro proyecto está enfocado a la población peruana los hábitos culturales pueden influir en la toma de decisiones del consumidor.

Tercer artículo:

Safaeiyan, A., Pourghaseem-Gargari, B., Zarrin, R., Fereidooni, J., & Alizadeh, M. (2015). Randomized controlled trial on the effects of legumes on cardiovascular risk factors in women with abdominal obesity. [Ensayo controlado aleatorio sobre los efectos de las legumbres sobre los factores de riesgo cardiovascular en mujeres con obesidad abdominal]. *ARYA atherosclerosis*, 11(2), 117–125.

Si bien se ha dicho que el frijol tiene muchos beneficios para la salud también ayuda a prevenir o tratar ciertas enfermedades, así Safaeiyan et al. (2015) declara:

Las legumbres son una de las principales fracciones importantes de los parámetros de dieta saludable y también son fuentes relativamente baratas

de proteína, fibra, fitoquímicos, vitaminas y minerales. Esa es la razón porque estudios relacionados a legumbres y sus efectos beneficiosos en factores de riesgo cardiovascular es el foco de todo el cuerpo de recientes investigaciones de nutrición.

Aparte de lo mencionado, las legumbres son beneficiosas ya que sirven para poder prevenir el cáncer, combatir triglicéridos altos, y evitar la diabetes.

Similitudes: El artículo menciona la importancia de las legumbres para prevenir problemas cardiovasculares o reducir el riesgo de padecerlas al consumir 3 veces por semana una porción de legumbres, ingerir más de la cantidad mencionada no aumenta el beneficio. Nuestro proyecto está directamente relacionado al ser el frijol de palo una legumbre.

Diferencias: El estudio del artículo se realizó solo en mujeres mayores a 34 años, mientras que la población de nuestro estudio es para todas las personas de 18 a 50 años.

Cuarto artículo:

Rosales, S., De la Cruz, L., Chávez, H., Rojas, J., Aramburu, A., Maldonado, R., & Valenzuela, R. (2015). Diversidad alimentaria mínima en los niños peruanos entre 6 y 23 meses de edad. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 7.

Es necesario que cada persona pueda consumir los componentes necesarios para desempeñarse y en especial los niños. Como Rosales et al. (2015) menciona:

En Lima Metropolitana (83,6 %) hubo mejor DAM que en el ámbito urbano (65,3 %) y rural (62,0 %). Según los grupos de alimentos, los más frecuentemente consumidos fueron granos y tubérculos (96,4 %) y otras frutas y verduras (79%), seguidos de cerca de lácteos (73,1 %) y carnes (62,2 %). Las frutas y verduras ricas en vitamina A (41,7 %), huevo (39,8 %) y menestras (25,6 %) fueron los menos consumidos.

Como se puede apreciar las menestras no son unos de los productos más consumidos por lo que tenemos la oportunidad de poder concientizar a la población y aumentar el porcentaje en todo el mercado objetivo del proyecto.

Similitudes: La similitud del artículo con nuestro proyecto se da al realizar estudios en los niños tanto de la zona de Lima como provincias incluyendo las menestras en sus estadísticas, es decir nuestro producto frijol de palo.

Diferencias: El estudio solo se dio para niños de 6 a 23 meses de edad, los cuales no se incluyen directamente en nuestro mercado objetivo.

Quinto artículo:

Araméndiz, H., Espitia, M., & Cardona, C. (2017). Adaptabilidad y estabilidad fenotípica en cultivares de frijol caupí en el caribe húmedo colombiano. *Biotecnología en el sector agropecuario y agroindustrial*, 15(2), 14-22.

Hay muchos procesos que son utilizados para la producción del frijol y para el enlatado de frijol. Tomemos como ejemplo el cultivo en países tropicales como el Caribe en donde se presenta un entorno con un bajo rendimiento en el cultivo del frijol por pequeños productores con una economía campesina.

Es entonces necesario un nivel tecnológico adecuado para poder llevar a cabo el proceso de producción y de la misma manera pedir a los proveedores que nos brinden materia prima de calidad.

Similitudes: El artículo menciona la factibilidad de los cultivos de frijol caupí, el cual es un producto sustituto del frijol de palo de nuestro proyecto.

Diferencias: El estudio mencionado se da en otro país diferente al Perú, por lo que las condiciones climáticas y geográficas tienen distinta influencia sobre nuestro proyecto.

Si bien existen distintos métodos de obtención de la conserva de frijol de palo como es la conservación por calor, conservación por curado, conservación por frío y conservación por medios químicos; la que se utilizará en el presente estudio será la conservación por medios químicos debido a que es la más comúnmente usada para la producción de conservas de frijol en general.

A continuación, se presentan algunas publicaciones pasadas que nos ayudarán a entender mejor el proyecto que vamos a realizar.

Primera tesis:

Calderón, M. (1985). *Proyecto de prefactibilidad para la instalación de una planta de "conserva de menestra"*. [Tesis de licenciatura, Universidad de Lima].

Similitudes: El producto a producir es de la misma índole al ser conserva de una menestra como el frijol de palo.

Diferencias: El estudio presentado es más amplio al presentar no solo un tipo de menestra sino en general varias de ellas, para nuestro proyecto solo se enfocarán el estudio de conserva de frijol de palo.

Segunda tesis:

Calderón, D., & Montalvo, M. (2011). *Estudio de factibilidad para la creación de una empresa dedicada a la producción y exportación de gandul o frejol de palo congelado hacia el mercado estadounidense*. [Tesis de licenciatura, Universidad Internacional del Ecuador].

Similitudes: El producto final del estudio es el mismo que en nuestro estudio por lo que las ventajas a ofrecer son bastante parecidas a la de nuestro proyecto.

Diferencias: El estudio está referido a la población estadounidense por lo que se deberá hacer un estudio de mercado completamente diferente al tener nosotros como mercado objetivo el espacio de Lima Metropolitana.

Tercera tesis:

Cordova, B. (2005). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de procesamiento de conserva y congelado de frijol de palo y frijol caupi para exportación en Chiclayo-Perú*. [Tesis de licenciatura, Universidad de Lima].

Similitudes: El producto a producir en el caso de este estudio tiene similitud al ser el mismo tipo de frijol.

Diferencias: El estudio es un poco más grande al incluir también otro tipo de frijol como lo es el frijol caupi, el presente proyecto solo se centrará en el estudio de frijol de palo.

Cuarta tesis:

Idrovo, J., Morán, J., Orejuela, E., & Bastidas, G. (2011). *Proyecto de producción y comercialización de menestras de fréjoles y lentejas para el consumo masivo y al instante en envases de tetrapak para el mercado de la ciudad de Guayaquil*. [Tesis de licenciatura, Escuela superior politécnica del Litoral].

Similitudes: El producto de comercialización del estudio es similar al nuestro al ser una menestra de fréjoles, por lo que se tiene información adecuada para buscar y revisar.

Diferencias: El mercado objetivo de este estudio es diferente al nuestro, así como incluye otro producto en estudio el cual es la lenteja.

Quinta tesis:

Arias, S. (2002). *Elaboración de un prototipo de frijol cocido, molido, deshidratado para uso instantáneo*. [Tesis de licenciatura, Escuela Agrícola Panamericana Zamorano].

Similitudes: El producto en estudio es similar al ser un frijol perteneciente al grupo de menestras con características nutricionales cercanas y de similar valor para el consumidor.

Diferencias: La elaboración del producto será diferente ya que se tendrá otro producto terminado el cual es la conserva de frijol de palo sin moler ni deshidratado.

Sexta tesis:

Ruiz, C. (2013). *Evaluación del proceso térmico para la elaboración de frijol enlatado con alto contenido nutricional*. [Tesis de licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala].

Similitudes: El producto a elaborar y comercializar es el mismo que en el proyecto de estudio, esto indica que tiene los mismos aportes nutricionales que buscamos proveer al consumidor final.

Diferencias: El proceso de conservación utilizado es el de proceso térmico el cual es diferente al que se usará en el proyecto, siendo este el proceso de conservación por medios químicos.

1.7 Marco conceptual

El proceso empieza por el desgranado del frijol de palo mediante una maquina desgranadora; en el cual se separa la vaina y el resto mermas, quedando el frijol de palo. Este luego pasa por un proceso de desinfectado para que, finalmente, se pueda realizar la inspección o selección de los frijoles en buen estado. Posteriormente, los frijoles seleccionados pasan por un segundo proceso de desinfección. Acto seguido, pasan a un proceso de blanqueamiento de la semilla, este proceso se realiza con agua caliente en la maquina escaldadora. Luego, se lava por última vez y se vuelve a inspeccionar para separar las semillas que han sido estropeadas en el proceso. Luego, se envasan las semillas en envases de metal a través de una máquina de llenado de granos, en la cual se agrega líquido de gobierno, el cual sirve para que el producto se conserve. Después los envases pasan por un tratamiento térmico seguidos del pesado y para finalmente terminar con el codificado y almacenado de los envases.

Glosario de términos

- Líquido de gobierno: Fluido que se añade en fabricación de conservas para preservar sus características (Gastronomía&Cía, 2009).
- Esterilización: Se trata de un proceso de destrucción de cualquier forma de vida patógena en un objeto o material y se puede lograr mediante tratamiento físico o químico. El calor es el método más empleado por su gran eficacia.
- Escaldado: El escaldado es un proceso térmico corto aplicado a frutas y hortalizas, antes de ser congelados, deshidratados o enlatadas.
- Blanqueamiento: Operación de cocción para suavizar el gusto de comestibles o fijar el color de estos mismos. (Clínica Universidad de Navarra, 2019).
- Método Guerchet: Método de ingeniería para calcular los espacios físicos que serán necesarios para establecer la planta (Diaz et al., 2014).

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales

2.1.1 Definición comercial del producto

El producto del presente trabajo de investigación consiste en una conserva enlatada de 500 gr de frijol de palo, el cual es sellado herméticamente para su preservación y consumo. Este producto tiene como finalidad disminuir los niveles de desnutrición. Asimismo, se busca crear conciencia y promover una política de nutrición y buenos hábitos alimenticios, ya que este producto contiene altos niveles de proteínas e hidratos de carbono.

- **Producto básico:** alimentación de la población.
- **Producto real:** la conserva de frijol de palo será enlatada y sellada herméticamente, cada conserva tendrá un peso total de 500 gr.

Figura 2.1

Detallado de conserva de frijol

Conserva de frijol	
Peso	500 gr
Presentación	1 conserva de frijol de palo
Material envase	Aluminio

- **Producto aumentado:** cada una de las presentaciones tendrá un etiquetado donde especifique su tabla nutricional y los beneficios que estas proporcionen al ser consumidas. Asimismo, tendremos una página web donde podamos atender los tipos de consultas, reclamos, dudas o cualquier tipo de pregunta

que el público pueda generar; en otras palabras, ofrecer a nuestros consumidores un servicio postventa.

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

El producto de estudio será la conserva de frijol de palo el cual está destinado para consumo final del cliente al igual que su comercialización por medio de diferentes distribuidores. Al ser una menestra, el frijol tiene amplios bienes sustitutos en el Perú entre los que se destacan el pallar, la arveja, el haba, la lenteja, el garbanzo, entre otros (Ministerio de Agricultura y Riego [MINAGRI], 2015). Asimismo, existen varios tipos de frijoles entre los cuales podemos nombrar el frijol canario, frijol de palo, frijol garbanzo, frijol caupí, etc. Además, se tiene en cuenta que según el MINAGRI (2015) “el frijol de palo constituye la más importante variedad que en los últimos años ha experimentado un gran desarrollo productivo, industrial y comercial en los departamentos de Piura y Lambayeque.”

Los bienes complementarios en el caso de nuestro producto sería la lata de conserva de aluminio en el cual se entregará el producto con una medida para almacenar 500 gramos de producto terminado.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

El área geográfica donde se llevará a cabo el estudio será la provincia de Lima metropolitana, en donde se alberga aproximadamente el 30 % de la población peruana (INEI, 2019). Asimismo, se encuentra la mayor parte de la población con niveles socioeconómicos A, B y C que es la que se dirigirá principalmente nuestro producto.

2.1.4 Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de Porter)

Una manera de hacer un análisis interno del sector es usar las 5 fuerzas de Michael Porter.

Poder de negociación de los proveedores

Las empresas pertenecientes al sector de conservas de frijol presentan como principal materia prima el frijol, en nuestro caso específicamente el frijol de palo. De la misma manera la industria de las conservas y semiconservas tiene como componente esencial el líquido de gobierno. Este líquido es importante ya que:

Participa en la transmisión del calor al producto sólido y al desplazamiento del aire de las conservas y semiconservas hacia la parte superior del tarro o recipiente utilizado, que después se extraerá haciendo vacío, de este modo se consigue que la conserva sea efectiva, la ausencia de oxígeno hará el producto más duradero (Gastronomía&Cía, 2009).

Con respecto al frijol de palo se tiene una producción general de la agricultura que va en crecimiento como se apreciará en la siguiente tabla:

Tabla 2.1

Producción de sector agricultura en millones de USD y PEN en Perú y Latino América

Geography	Category	Unit	Current Constant	2016	2017	2018
Latin America	Agriculture	USD million	Current Prices	418 354,10	451 311,90	424 208,80
Peru	Agriculture	PEN million	Current Prices	53 502,00	56 079,90	59 905,40

Nota. De Euromonitor, 2019.

Se tiene en claro que el sector de la agricultura va en aumento por lo que el poder de negociación actual de los proveedores en el Perú es moderado y es posible que sea más bajo en el transcurso de los años. Otro punto para resaltar es la poca diferenciación que hay entre cada proveedor de los frijoles y el número alto de estos, esto influye en que el poder de negociación del proveedor sea moderado al tener varias opciones para escoger por parte del cliente. Algunos de los proveedores de frijol de palo que podemos mencionar son Agrotierra Comercial, R. Muelle, Italper, Productos del Valle, entre otros (Quiminet, 2019).

Barreras de entrada

Según informó, en el 2018, el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), se sabe que la economía peruana logró aumentar a un ritmo del 4 %, del cual la manufactura fue el segundo sector que más aportó al crecimiento del PBI (Castillo, 2018).

Esta situación, junto con las medidas para la promoción y simplificación administrativas de las mypes, establecidas por el Ministerio del Trabajo y Promoción del

Empleo (MTPE) favorecen el ingreso de nuevos inversionistas nacionales o extranjeros al sector industrial o manufacturero. Por lo tanto, es preciso analizar las barreras de entrada para poder determinar el riesgo de ingresos potenciales por parte de la competencia.

- Economías de escala

Las economías de escala representan uno de los puntos más importantes para las empresas actuales en el sector. Por medio de estas economías es que las empresas logran reducir sus costos unitarios de producción al realizar una comercialización masiva de sus productos. Las empresas ingresantes pueden no tener la capacidad suficiente, ya sea de personal o tecnológica por ello incurren en costos unitarios mucho mayores para producir y comercializar los mismos productos.

- Canales de distribución

Este es un factor importante ya que un mayor acceso a los canales de distribución te acerca mucho más rápido al cliente, y de esta manera aumentar la participación de mercado de la empresa. Si bien en el Perú existen diversos canales de distribución como son supermercados, hipermercados, tiendas por conveniencia, mayoristas y minorista es necesario tener una sólida estructura de información para poder abastecer y comunicarse eficientemente con cada una de ellas.

- Diferenciación del producto

El valor agregado que las empresas puedan darle a su producto o servicio podrá definir un nivel de riesgo cuando ingresan a un mercado. Si se cuenta con una buena y moderna tecnología puede representar una gran diferenciación lo que indica una gran ventaja para la empresa y un alto riesgo para su competencia.

Rivalidad de competidores existentes

En la actualidad existen diversidad de empresas que comercializan productos enlatados de conservas, entre los cuales tenemos gran variedad como son las legumbres enlatadas, conservas de frutas, alimentos cárnicos, entre otros.

Asimismo, se tiene competidores indirectos que son aquellos que fabrican y/o comercializan sus productos a nivel industrial. Tal es el caso de Wong y Metro, pertenecientes y administrados por el consorcio empresarial multinacional Cencosud S.A. que opera en el rubro minorista. Otro caso es el de Tottus, perteneciente y administrado por el grupo Falabella el cual también se desempeña principalmente en el sector de retail/supermercados e hipermercados.

Como conclusión se aprecia que la rivalidad existente es alta al encontrar en el mercado una gran variedad de tipos de conserva de distintos competidores.

Amenaza de productos sustitutos

Dependiendo del nivel de sustitución de productos se tendrá un cierto nivel de amenaza hacia el sector. Como se ha comentado anteriormente, la tendencia de la población peruana hacia la salud ha ido incrementando en los últimos años, esto genera que las empresas busquen cada vez invertir en productos que brinden beneficios nutricionales y saludables a la vez que satisfacen la necesidad básica de alimentación.

Para combatir este factor es muy importante la fidelización del cliente, ya que si se logra una buena fidelización es muy probable que el cliente siga comprando nuestro producto por más de que se presenten muchas opciones. Para lograr esto se puede utilizar la promoción como herramienta clave, principalmente la reducción de precio con respecto a la competencia, ya que los consumidores son muy sensibles al precio cuando se trata de paquetes múltiples, prefiriendo el ahorro económico que la marca del producto que compran (Euromonitor, 2018).

Al tener el Perú una alta variedad de menestras que cumplen con aportar varios nutrientes similares a nuestro producto se concluye que se tiene un riesgo alto de sustitutos para el estudio.

Poder de negociación de los compradores

El poder de negociación del comprador tiene varios factores a analizar. Lo primero que se puede ver es el que si cuentan o no con ingresos para poder comprar nuestro producto o algún producto en específico.

A continuación, se presenta un detallado de la población económicamente activa (PEA) en el Perú.

Tabla 2.2

Población económicamente activa en el Perú en miles de personas

Perú			
2015	Total	Hombre	Mujer
	16 463,99	9 204,04	7 259,95
2020	Total	Hombre	Mujer
	17 865,05	9 992,81	7 872,24
2025	Total	Hombre	Mujer
	19 117,13	10 731,44	8 385,70
2030	Total	Hombre	Mujer
	20 254,78	11 423,41	8 831,37

Nota. De Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2019.

Como se puede apreciar el consumidor promedio se encuentra activo y con ingresos. Esta situación va en aumento según la proyección hasta el 2030, esto nos indica que los consumidores contarán con poder adquisitivo.

De la misma manera se destaca que “el cliente moderno apostará por una oferta más saludable (con bebidas y alimentos que pueden costar más, pero le aseguran bienestar y salud). Los productos de este tipo pueden costar hasta 3 veces más que uno regular” (Gestión, 2018).

Por tanto, se concluye que el poder de negociación de los comprados es alto por los factores antes analizados.

2.1.5 Modelo de negocios (Canvas)

Para el presente proyecto se utilizó el modelo de negocios Canvas. Este modelo fue creado por Alexander Osterwalder y Pymas (2017) lo define como una metodología precisa para identificar y resumir en 9 bloques los elementos más importantes de un negocio.

A continuación, se presentará un breve detalle de estos “bloques” con la información que será de utilidad para nuestro proyecto.

- Propuesta de valor: Se brinda un producto enlatado de frijol de palo de 500 gramos el cual aporta diversos beneficios a la salud como es la prevención y apoyo contra la diabetes, dolores reumáticos, problemas cardiovasculares, etc.
- Relaciones con los clientes: La empresa contará con un foro de servicio post-venta para mantener la relación con sus clientes activa y poder conocer más acerca de estos.
- Canales de distribución: Supermercados.
- Segmentos de clientes: El mercado objetivo serán personas de 18 a 50 años con un nivel socioeconómico A, B y C que residen en Lima Metropolitana.
- Recursos clave: Recurso humano capacitado, tecnología adecuada, materia prima de alta calidad.
- Actividades clave: El desarrollo del producto, así como el servicio post-venta son claves para el proyecto. De la misma manera se buscará un buen plan de marketing y publicidad del producto.
- Aliados clave: Servicios de transporte, almacenaje y refrigeración, y entidades bancarias.
- Estructura de costos: Los costos más importantes son los costos fijos por instalaciones, personal administrativo, servicios, etc, y los costos variables como es el salario de personal de planta, costos de producción, etc.
- Flujo de ingresos: Efectivo, tarjeta (crédito/débito), pago en letras, etc.

Figura 2.2

Modelo Canvas

Actividades clave	Socios Clave	Propuesta de valor	Relación con los clientes	Segmento de clientes
El desarrollo del producto, así como el servicio post-venta son claves para el proyecto. De la misma manera se buscará un buen plan de marketing y publicidad del producto.	Servicios de transporte Almacenaje y refrigeración Entidades bancarias	Se brinda un producto enlatado de frijol de palo de 500 gramos el cual aporta diversos beneficios a la salud como es la prevención y apoyo contra la diabetes, dolores reumáticos, problemas cardiovasculares, etc.	La empresa contará con un foro de servicio post-venta para mantener la relación con sus clientes activa y poder conocer más acerca de estos.	El mercado objetivo serán personas de 18 a 50 años con un nivel socioeconómico A, B y C que residen en Lima Metropolitana.
	Recursos claves		Canales	
	Recurso humano capacitado Tecnología adecuada Materia prima de alta calidad		El canal de distribución de la conserva de frijol de palo será a través de los supermercados seleccionados.	
Estructura de costos			Fuente de ingresos	
*Costos fijos por instalaciones, personal administrativo, servicios, etc. * Costos variables como es el salario de personal de planta, costos de producción, etc.			*Efectivo *Tarjeta (crédito/débito) *Pagos en letra	

2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado

Para el presente estudio de prefactibilidad utilizaremos diferentes métodos para recolectar y abarcar su correcto desarrollo como es el caso del método deductivo, el cual nos permite la formación de hipótesis a través de investigaciones anteriormente realizadas. Además, se utilizará el método analítico para comparar las variables, analizándolas previamente de forma individual que nos permitan seleccionar la microlocalización y macrolocalización de nuestra planta. Por otra parte, utilizaremos fuentes secundarias como INEI, SUNAT, IPSOS apoyo para obtener una visión general y panorámica de nuestro proyecto. Asimismo, utilizaremos el método inductivo para aplicar encuestas a un número suficiente de datos de nuestro mercado objetivo con la finalidad de comprender y obtener un adecuado conocimiento del mercado y con estos datos conocer la intensión e intensidad de compra y determinar así la demanda del proyecto.

- **Técnica:** La metodología para usar en el proyecto está dedicada a la obtención de datos. En el proyecto se utilizará principalmente la encuesta, donde se entregará un cuestionario, como medio de obtención de información directa del público objetivo.
- **Instrumento:** Para la investigación del mercado es necesario hallar la demanda del proyecto por lo que se utilizará la DIA. Para esto necesitamos conocer los niveles de producción, importación y exportaciones que se están llevando a cabo acerca de la materia prima a utilizar. Asimismo, para proyectar la demanda utilizaremos la herramienta de regresión lineal; para esto se trabajará con la data histórica.
- **Recopilación de datos:** Primarios (encuestas) y secundarios (bases de datos, textos).

2.3 Demanda potencial

2.3.1 Patrones de consumo: incremento poblacional, estacionalidad, aspectos culturales

La demanda potencial nos ayuda a determinar una demanda máxima que se podría dar en un determinado mercado y se calculará en base a todo el Perú.

Para poder calcular la demanda potencial se tomó en cuenta el consumo per cápita de Colombia al ser bastante parecido al de Perú. Se considerarán algunos aspectos que ayudaron a determinar la elección de este país.

- **Incremento poblacional:** La población peruana viene en aumento y ya ha superado los 32 millones en total en el año 2018, la cifra exacta para el año pasado es de 32 162 184 y sigue en aumento (INEI, 2019). Por otro lado, el consumo per cápita de Colombia según la Federación Nacional de Cultivadores de Cereales y Leguminosas (2014) es de 3,4 kg/persona para el 2014. Este dato juntamente con los datos anteriores hasta el año 2004 nos sirve para hallar una proyección aproximada del consumo per cápita del año 2018 en Colombia el cual sería de 4,3 kg/persona. Esto nos muestra que con el pasar de los años se llegaría a la demanda potencial encontrada.
- **Estacionalidad:** Con respecto al consumo de frijol en el Perú se tiene un consumo estable sin ninguna variación diferenciada. Sin embargo, para lo que es la producción, tal como indica el MINAGRI (2016), la mayor producción o “picos” se da entre los meses de marzo y abril, por lo que se puede asociar un pequeño índice de estacionalidad en esos meses como aumento de consumo al tener mayor oferta por parte de las productoras de esta menestra.
- **Aspectos culturales:** La tendencia en el Perú de cambiar los patrones de consumo antiguos por unos nuevos y más saludables está tomando cada vez más fuerza. En los hogares peruanos se busca cada vez más la importancia de brindar una sana alimentación a los miembros de la familia en especial los niños, los cuales necesitan de nutrientes para su óptimo desarrollo (Villanueva, 2018).

2.3.2 Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares

Para la determinación de la demanda potencial se usará la siguiente fórmula:

$$\text{Demanda potencial} = \text{Población peruana} * \text{consumo per cápita de Colombia}$$

Con los datos de población y consumo per cápita se tiene una demanda potencial total 138 297 toneladas anuales de frijol.

2.4 Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias o primarias

2.4.1 Demanda Interna Aparente Histórica

Debido a que el frijol de palo no cuenta con datos suficientes se optó por tomar en cuenta información relacionada al frijol fresco o congelado que se importa y exporta en los últimos 5 años en el Perú. Para el tema de la producción se utilizó información acerca del frijol caupi ya que es uno de los productos sustitutos que más se asemeja al producto y cuenta con amplios datos.

La partida aduanera que se utilizó en hallar la exportación e importación se detallan a continuación:

- 2005590000: LOS DEMÁS FRIJOLES PREPARADOS O CONSERVADOS.

Tabla 2.3

Exportación de frijol congelado en conserva en el Perú

Años	2014	2015	2016	2017	2018
Exportación (ton)	6	188	5547	1336	516
Exportación (PT)	12 698	376 020	11 094 036	2 672 393	1 032 537

Nota. Adaptada de VERITRADE, 2019.

Se aprecia un crecimiento y decrecimiento entre los años de estudio sin una tendencia aparente.

Tabla 2.4

Importación de frijol congelado en conserva en el Perú

Años	2014	2015	2016	2017	2018
Importación (ton)	1 018	1 035	1 064	573	448
Importación (PT)	2 035 379	2 070 379	2 127 685	1 146 858	896 717

Nota. Adaptada de VERITRADE, 2019.

La importación presenta un claro decrecimiento en los últimos años.

Tabla 2.5

Producción de frijol caupi en el Perú

Años	2014	2015	2016	2017	2018
Producción (ton)	17 588	17 976	24 200	20 341	20 026
Producción (PT)	35 176 000	35 952 000	48 400 000	40 682 000	40 052 500

Nota. Adaptada de INEI, 2019.

La producción presenta un aumento a lo largo de todos los años de estudio.

La DIA para el presente trabajo se calculó con la siguiente fórmula

$$DIA = Produccion + Importaciones - Exportaciones$$

Tabla 2.6

DIA anual de frijol de palo en el Perú

Años	2014	2015	2016	2017	2018
DIA (ton)	18 599	18 823	19 717	19 578	19 958
DIA (PT)	37 198 681	37 646 358	39 433 649	39 156 465	39 916 181

2.4.2 Proyección de la demanda

Para la proyección de la demanda se tomó en cuenta el análisis de regresión lineal con los datos hallados de DIA anteriormente. La DIA proyectada para los siguientes 5 años es:

Tabla 2.7

DIA proyectada para los próximos 5 años

Años	2019	2020	2021	2022	2023
DIA (ton)	20 386	20 733	21 080	21 428	21 775
DIA (PT)	40 771 880	41 466 400	42 160 920	42 855 440	43 549 960

Para esta regresión lineal se usó la siguiente ecuación:

$$y = 347,26x - 680732$$

Donde la variable “y” es la DIA proyectada y la variable “x” son los siguientes 5 años del proyecto.

Esta regresión lineal presentó un R cuadrado de 0,8636, por lo que se considera que es viable al ser mayor a 0,75 valor mínimo para un R cuadrado que pueda ser confiable en un proyecto de prefactibilidad.

2.4.3 Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación

Para nuestro proyecto tomamos en cuenta 3 criterios básicos de segmentación los cuales se detallarán a continuación:

- Segmentación geográfica: Se tomará como zona geográfica de estudio el área de Lima Metropolitana, la cual representa un 35.67 % con respecto a la población total del Perú (INEI, 2019).
- Segmentación demográfica: El rango de edad que abarcará nuestro proyecto estará comprendido entre los 18 y 50 años, lo cual representa aproximadamente un 65.8 % del total de la población (CPI, 2019).
- Segmentación socioeconómica: Se tomará en cuenta un nivel socioeconómico de clase A, B y C para el estudio de nuestro proyecto, lo cual representa aproximadamente un 70.3 % del total de la población (CPI, 2019).

2.4.4 Resultados de la encuesta: intención e intensidad de compra, frecuencia, cantidad comprada

Se calculó la intención e intensidad de compra en base a los resultados de la encuesta. Estos porcentajes se utilizarán para hallar la demanda final del proyecto. La intención de compra responde a la pregunta:

- ¿Estaría dispuesto a comprar conserva de frijol de palo?

Del cual tenemos que un 77,3 % de la población encuestada respondió afirmativamente con el complemento del 22,7 % que respondió negativamente.

La intensidad de compra se calculó con la información de la siguiente pregunta:

- ¿Qué tan dispuesto estaría a comprar la conserva en una escala del 1 al 5?
Donde 1 es muy poco probable y 5 es una compra segura.

Con los resultados se procede a hallar el valor multiplicado por la frecuencia de cada respuesta obtenida en la encuesta.

Tabla 2.8

Resultados de intensidad de compra

Valor	Frecuencia	Valor x Frecuencia
1	35	35
2	21	42
3	91	273
4	58	232
5	15	75
Total	220	657

Se halla con los resultados un promedio de intensidad de compra:

$$\frac{657}{220} = 2,9863$$

Con este dato se procede a calcular el porcentaje de intensidad de compra:

$$\frac{2,9863}{5} \times 100\% = 59,73 \%$$

2.4.5 Determinación de la demanda del proyecto

Se multiplicaron los porcentajes correspondientes a los segmentos del mercado y la intención e intensidad de compra para hallar la demanda del proyecto:

Tabla 2.9

Porcentajes de segmentos de mercado

Factores	Porcentaje
Segmentación geográfica	35,67 %
Segmentación demográfica	65,80 %
Segmentación socioeconómica	70,30 %
Intención de compra	77,30 %

Factores	Porcentaje
Intensidad de compra	59,73 %

Tabla 2.10

Demanda del proyecto para los próximos 5 años

Años	2019	2020	2021	2022	2023
DIA (Ton)	1 553	1 580	1 606	1 632	1 659
DIA (PT)	3 106 112	3 159 022	3 211 933	3 264 843	3 317 753

Si bien se tiene la siguiente demanda del proyecto, esta se encuentra en función a los datos de producción, exportación e importación de la partida aduanera de frijol en general, por ello se debe aplicar un factor de ajuste para tener la demanda en función del producto frijol de palo. Este factor se determinó en base a los resultados de la siguiente pregunta de la encuesta:

- ¿Consume conserva de frijol de palo?

Se tiene un valor de 37,3 % de respuestas afirmativas y un complemento de 62,7 %. Con el factor de 0,373 se multiplicará la demanda hallada hasta el momento para hallar la demanda final del proyecto.

A continuación, se presenta el detalle de la demanda hallada.

Tabla 2.11

Demanda final del proyecto

Años	2019	2020	2021	2022	2023
DIA (Ton)	579	589	599	609	619
DIA (PT)	1 158 580	1 178 315	1 198 051	1 217 786	1 237 522

Finalmente, se considerará una participación de mercado a optar del 1 % al ser el mínimo del mercado según la participación de los competidores en el Perú (Euromonitor, 2019).

A continuación, se presenta la demanda final del proyecto.

Tabla 2.12*Demanda final del proyecto a un 1% de participación*

Años	2019	2020	2021	2022	2023
DIA (Ton)	203,86	207,33	210,8	214,28	217,75
DIA (PT)	407 719	41 4664	421 610	428 555	435 500

2.5 Análisis de la oferta

2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Existen varias empresas productoras de conservas de frijol en todas sus variedades. Asimismo, se pueden destacar las siguientes:

- Procesadora Perú S.A.C es una empresa que opera desde 1986 y que desarrolla de manera responsable producto agroindustrial; entre los cuales destacan el envasado de frijol de palo bajo condiciones herméticas.
- Andes Alimentos es una empresa que cuenta con más de 30 años de experiencia y calidad en más de 30 países a nivel mundial de productos agrícolas; entres sus productos más resaltantes se encuentra los envasados de menestras en empaques de polipropileno, destacando así el frijol de palo entre sus variedades.

2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

En la ciudad de Lima se ofrecen conservas de frijol en diferentes presentaciones entre las cuales se encuentran empresas nacionales como también extranjeras.

En adición a esto, los principales retails con las que se comercializa estas conservas son Wong, Metro, Hoja Redonda S.A y Plaza Veá. Esta última lo comercializa con la marca Bell's mientras que los otros, con sus propias marcas. Por otra parte, la principal empresa extranjera de conserva de frijol son BUSH'S de origen estadounidense, la cual comercializa dicha conserva en diferentes variedades como sabor original, frijoles negros, frijol asado, frijol orgánico, entre otros.

Cabe resaltar que también se considera competidores directos a las conservas de los diferentes tipos de menestras que se comercializa en el mercado nacional como son el caso de las conservas de pallares, lentejas, garbanzos, entre otros.

2.6 Definición de estrategias de comercialización

2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

La comercialización de conserva de frijol de palo se concretará mediante los principales centros de comercio como son el caso de los supermercados e hipermercados que se encuentren ubicados en nuestra área objetiva. De tal manera, se puede visualizar que estos centros son los más concurridos para nuestra segmentación A, B y C según la encuesta realizada por IPSOS.

Tabla 2.13

Lugares de compra más frecuente según niveles socioeconómicos 2014

Lugar de compra más frecuente	Total (%)	Nivel socioeconómico (%)				
		A	B	C	D	E
Mercado/Puestos	61	5	24	75	73	66
Supermercado/ Autoservicios	20	90	68	9	4	3
Bodega	18	3	8	15	19	31
Delivery	1	1	0	0	3	0
Otros	0	0	0	1	1	0
No precisa	0	1	0	1	0	0
Base real (Abs.)	391	79	93	91	83	45

Nota. Adaptada de IPSOS, 2014.

La distribución se hará de la manera más eficiente para poder preservar la calidad y el buen estado del producto hacia los centros de distribución de cada cadena de supermercados (Cencosud S.A., Supermercados Peruanos SA y Grupo Falabella). Teniendo en cuenta los supermercados existentes y los sectores socioeconómicos que tenemos como mercado objetivo se determinaron los siguientes puntos de venta:

- Wong/Metro: 10 Metro y 10 Wong.
- Plaza Vea: 20 Plaza Ve.
- Vivanda: 7 Vivanda.

- Tottus: 6 Tottus.

En total estaríamos enfocándonos en 53 puntos de venta a lo largo de los distritos pertenecientes a nuestro mercado objetivo.

2.6.2 Publicidad y promoción

La publicidad y promoción se enfocará en nuestros principales clientes; es decir, supermercados e hipermercados para que; a través de ellos, puedan reflejarse en los consumidores finales.

Para optimizar la publicidad y manejo del producto en los puntos de venta se contratarán promotores para revisar todo el correcto abasto desde que el producto llega a la tienda hasta que se encuentra exhibido para la venta.

El trabajo promedio de tiendas por promotor es de 5 tiendas por día los 5 días laborables de la semana. Por lo expuesto, tenemos en cuenta 53 puntos de venta para lo cual necesitaremos de dos 2 promotores con un salario mensual estimado de 1 600 soles que incluyen viáticos y el pago a la agencia que brindará el servicio.

Con el objetivo de captar atención de nuestros clientes se utilizará una promoción de oferta “Por el precio de 1 lata de conserva de frijol llévate 2 a casa” la cual será coordinada y presupuestada con el supermercado y punto de venta correspondiente. Del total de conservas a comercializar utilizaremos el 1 % para cumplir con esta promoción.

Para llevar a cabo dicha estrategia es necesario brindar toda la información necesaria a nuestros consumidores, por lo que se implementará anuncios publicitarios vía redes sociales, las cuales especifiquen las características y los beneficios que conlleva consumir este producto nutritivo.

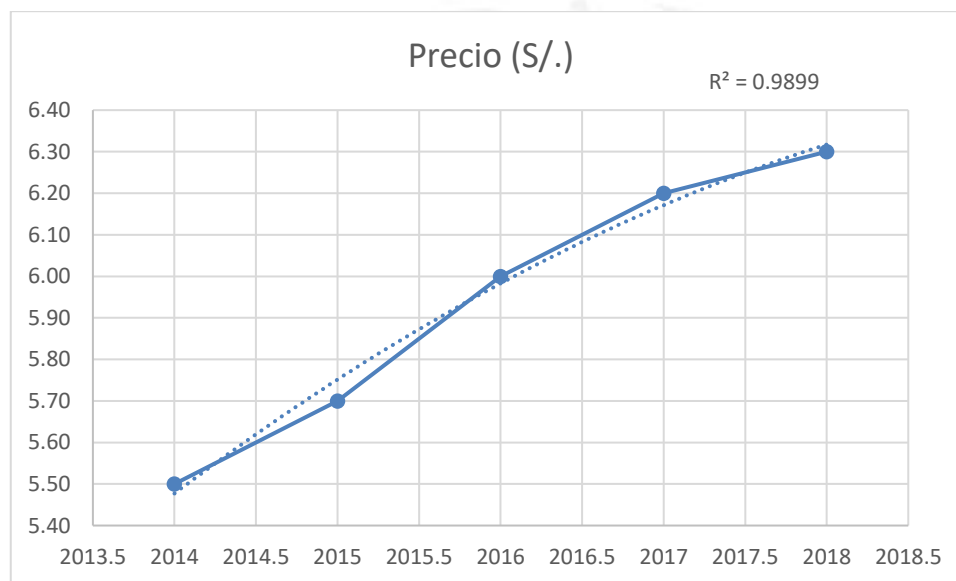
2.6.3 Análisis de precios

Tendencia histórica de los precios

Para abordar este análisis se consultó precios de conservas de frijol con mayor demanda; logrando recaudar la siguiente información obtener una tendencia de crecimiento de precios de manera constante.

Tabla 2.14*Variación de precios de conserva de frijol*

Año	2014	2015	2016	2017	2018
Precio (S/.)	5,50	5,70	6,00	6,20	6,30

Figura 2.3*Gráfico de variación de precios de conserva de frijol*

Como se puede visualizar hay una tendencia de crecimiento de precios constante en el tiempo. Esto manifiesta que los precios del mercado tienen una alta probabilidad de seguir en crecimiento continuo.

Precios actuales

Para abordar este punto se recopiló data de los precios actualizados de los principales supermercados e hipermercados de Lima; logrando extraer los siguientes precios:

Tabla 2.15*Precios de conserva de frijol 2019*

Tipo de conserva	Marca	Contenido (gramos)	Precio (soles)
Frejoles con tocino	BELL'S	425	6,50
Frijol con tocino	TOTTUS	560	6,60
Frejoles negros en conserva	BUSH'S	425	9,10

Tipo de conserva	Marca	Contenido (gramos)	Precio (soles)
Frejoles	BUSH'S	454	10,50
Frejol Refrito	OLD EL PASO	453	10,00
Frijoles con tocino	Hoja Redonda	570	7,69
Frijoles con tocino	Wong	560	6,99

Nota. Adaptada de páginas web de supermercados de Lima Metropolitana.

Se puede visualizar claramente que los productos que llevan como marca el nombre del supermercado tienen precios inferiores al resto. Para el caso del proyecto se tendrá como cliente a los principales supermercados e hipermercados, por esto se debe tener en cuenta el margen de ganancia de estos y un precio menor de venta para nuestro producto. Al ser un producto de abarrotes para el consumo directo de los clientes los rangos de margen de ganancia de los supermercados e hipermercados varían entre un 8-10 %. Con los resultados de la encuesta se tiene un porcentaje de 45 % (mayor porcentaje entre todas las opciones) de la población que estaría dispuesto a pagar entre 4,5 soles y 6,5 soles. Se tomará un promedio entre este rango de 5,9 soles para venta al supermercado, el cual le agregará un 10 % de ganancia dejando un precio para el consumidor final de aproximadamente 6,50 soles por unidad de producto (conserva de 500 gramos). Con este precio se puede hallar un aproximado de ingresos que se tendrá con la venta de la demanda proyectada.

A continuación, se presenta el detalle.

Tabla 2.16

Ingresos esperados para los próximos 5 años

Años	2019	2020	2021	2022	2023
Ingresos (soles)	2 393 514	2 434 285	2 475 062	2 515 832	2 556 603

Estrategia de precio

Para abordar una adecuada estrategia de precios se optó por la penetración de mercado, ya que esta es rápida y eficaz al abordar un mercado. De esta manera, se establecerán precios por debajo a los precios del mercado; esto nos permitirá generar un volumen sustancial de ventas y atraer nuevos clientes, sobre todo a los clientes que son sensibles a los precios.

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

Se escogieron los siguientes factores para el estudio de la macro y micro localización los cuales serán analizados y mediante el método de Ranking de Factores servirán de guía para elegir las mejores opciones. Se detallan los factores de macro localización:

- Disponibilidad de materia prima: Se tomará en cuenta como la materia prima al frijol de palo, el cual será evaluado en los departamentos de Lambayeque, Piura y Tumbes. Para su evaluación se necesitará buscar información sobre la producción de este.
- Cercanía al mercado: Este es uno de los factores más importantes en el estudio de la localización ya que incurre en el costo de transporte y de logística hacia el mercado y su capacidad para poder abastecer el mercado de manera eficiente.
- Abastecimiento de agua y energía: Estos factores son de suma importancia ya que el funcionamiento de la planta depende de estos mismos en casi su totalidad, es por eso que se debe analizar con sumo cuidado la disponibilidad para contar con estos servicios y que no causen problemas de corte o paro de producción a futuro.
- Disponibilidad de mano de obra: La disponibilidad de mano de obra es un factor relevante para el análisis ya que es gracias a la mano de obra que la planta funcionará en el día a día. Es trabajo del personal del proyecto poner en prácticas los diversos procesos en toda la cadena de producción del producto. Por lo tanto, es necesario verificar si se cuenta con la suficiente cantidad de mano de obra en el lugar a escoger.

Se detallan los factores de micro localización:

- Vías de acceso: Este factor determinará la accesibilidad que posee cada una de las alternativas señaladas para las localidades. Este factor es importante ya que

influirá en los tiempos y costos de entrega, así como el lead time del proveedor por el diseño de las rutas.

- **Combustible:** El factor relacionado al combustible es importante de analizar ya que hay muchas de las máquinas o equipos que requieren de él para poder seguir su funcionamiento diario. De la misma manera, los camiones o medios de transporte terrestre necesitan de algún tipo de combustible para poder funcionar.
- **Costo y disponibilidad de terrenos:** Es importante analizar estos factores para determinar cuánto será la inversión aproximada para los terrenos de la localidad en donde tendrá lugar la planta, así como si existe la disponibilidad de estos mismos terrenos en el método de pago que se solicite.
- **Contaminación ambiental:** Este último factor es necesario para poder evaluar el grado de impacto al medio ambiente que se tiene en las localidades que se analizarán. Tener una planta de producción en una localidad con mucha contaminación ambiental perjudicaría bastante en comparación de otra.

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

El factor de decisión para la evaluación de los departamentos que serán las opciones para la macro localización es la disponibilidad de materia prima para lo cual se escogieron las siguientes tres opciones:

- Lambayeque
- Piura
- Tumbes

El factor de decisión para la evaluación de las localidades para la micro localización fue las vías de acceso que presenta cada localidad, en base a esto se tienen las siguientes opciones:

- Chiclayo
- Lambayeque
- Ferreñafe

3.3 Evaluación y selección de localización

3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización

En este punto se pretende evaluar mediante el método de Ranking de Factores las alternativas mencionadas con anterioridad para la selección de la macro localización en base a los siguientes factores:

Disponibilidad de la materia prima

Este factor es el más importante para nuestro proyecto al ser el punto de partida de la producción y comercialización del producto. Es por esto que se evaluará la producción de los distintos departamentos que estaremos evaluando en años recientes.

A continuación, se presenta un detallado de la producción del frijol de palo para las tres alternativas.

Tabla 3.1

Producción de frijol de palo en los años de 2016 y 2017 en toneladas

Año	Lambayeque	Piura	Tumbes	Total nacional
2016	383	56	-	3 055
2017	316	144	-	3 133

Nota. Adaptada de INEI, 2019.

Como se observa en la tabla 3,1, la provincia con mayor cantidad de producción es Lambayeque es un promedio de 349,5 toneladas, seguido de la provincia de Piura con un promedio de 100 toneladas y por último la provincia con una producción considerada nula por la base de datos es Tumbes.

Cercanía al mercado

Se tendrá como punto de referencia las distancias hasta la ciudad de Lima, ya que es el mercado a donde estará enfocado el proyecto. Cabe resaltar que este es el segundo factor más importante al influir en los tiempos y costos que se incurrirán para transportar todo lo necesario hasta el lugar de destino.

Como primera opción se tiene al departamento de Lambayeque con una distancia de 784 kilómetros con respecto a la ciudad de Lima. El segundo departamento de la evaluación es Piura con una distancia aproximada de 993,5 kilómetros hasta la ciudad de Lima. Por último, se tiene al departamento de Tumbes con una distancia de 1 271,1 kilómetros hasta la ciudad de Lima. El recorrido para estas tres opciones se realizaría por transporte terrestre por la carretera Panamericana Norte (Google Maps, 2019). En base a estos datos se tiene como mejor alternativa al departamento de Lambayeque al tener la menor distancia de recorrido, seguido del departamento de Piura y por último el de Tumbes.

Abastecimiento de agua

Con respecto al abastecimiento de agua se analizarán las tres alternativas que se presentan en base a la producción anual de agua potable en metros cúbicos de las distintas empresas que los suministran tales como EPSEL, Empresa Prestadora de Servicios (EPS) Grau S.A. y Aguas de Tumbes S.A para los departamentos de Lambayeque, Piura y Tumbes respectivamente (Páginas amarillas, 2019). Este factor sería el tercero en importancia para el proyecto al ser el agua necesaria para distintas funciones.

En Lambayeque tenemos una producción anual de agua de 54 194 1900,7 metros cúbicos, en Tumbes tenemos una producción anual de 19 097 355 metros cúbicos anuales y en Piura tenemos una producción de 78 836 003,22 metros cúbicos anuales (INEI, 2016). Se puede apreciar que el departamento de Piura tiene la mayor producción de metros cúbicos de agua con aproximadamente 78 millones representado la mejor opción, seguido de los departamentos de Lambayeque y Tumbes respectivamente en las cantidades ya mencionadas.

Abastecimiento de energía eléctrica

Con respecto al abastecimiento de energía se analizará las tres alternativas que se presentan en base a la producción de mega watt por hora en cada una de ellas de las empresas suministradoras como son Electronorte, A&S Ingeniería y Servicios y Servicios Generales Electromecánicos Semag para los departamentos de Lambayeque, Piura y Tumbes respectivamente (Páginas amarillas, 2019). Este factor tiene la misma

importancia que el abastecimiento de agua al formar parte esencial del proceso de producción que tendrá el proyecto.

Se tiene que Lambayeque produce 822,8 mega watt-hora, Tumbes produce 11 767 mega watt-hora y Piura produce 1 279,47 mega watt-hora. Este factor tiene la misma importancia que el factor de agua (INEI, 2017). Se puede apreciar que la mejor opción en este caso es el departamento de Tumbes con una mayor producción de mega watt-hora seguido de los departamentos de Piura y Lambayeque respectivamente con menores cantidades.

Disponibilidad de mano de obra

La mano de obra disponible es un factor necesario de considerar ya que serán los trabajadores los encargados de realizar la mayoría de los trabajos y operaciones que se llevarán a cabo para que el proyecto se desarrolle. Se analizarán las tres alternativas en base al porcentaje de la población económicamente activa que se tenga en cada lugar. Este factor tiene igual importancia que el abastecimiento de agua y energía eléctrica.

Lambayeque tiene una PEA de 15,28 %, seguido de Tumbes con una PEA de 41,1 % y finalmente Piura con una PEA de 43,54 % (INEI, 2017). Se tiene como mejor opción el departamento de Piura al tener una mayor población económicamente activa lo que nos indica que se tendrá más oportunidad de contratar el personal requerido para desempeñar las labores del proyecto, además se buscará contribuir impulsando la economía de la zona con menor porcentaje de población ocupada.

Con estos cinco factores se procederá a realizar el método de Ranking de Factores para conocer la mejor alternativa a seleccionar.

A continuación, se presenta la leyenda de los factores a utilizar en la tabla de enfrentamiento y la de Ranking de Factores:

- Disponibilidad de materia prima: DMP
- Cercanía al mercado: CM
- Abastecimiento de agua: AA
- Abastecimiento de energía eléctrica: AEE

- Disponibilidad de mano de obra: DMO

Tabla 3.2

Matriz de enfrentamiento macro localización

	DMP	CM	AA	AEE	DMO	Conteo	Ponderado
DMP		1	1	1	1	4	30,77 %
CM	0		1	1	1	3	23,08 %
AA	0	0		1	1	2	15,38 %
AEE	0	0	1		1	2	15,38 %
DMO	0	0	1	1		2	15,38 %
Total						13	100,00 %

Una vez que se halló los valores ponderados de cada factor se puede pasar a la calificación de estos con respecto a la importancia que tienen en la instalación de la planta. Para ello, se utilizará la tabla de Ranking de Factores y se tiene una escala de calificación como se muestra a continuación:

- Bueno 3
- Regular 2
- Malo 1

Con esta calificación y los ponderados se procede a calcular la mejor alternativa:

Tabla 3.3

Ranking de factores, macro localización

Factor	Peso	Piura		Lambayeque		Tumbes	
		Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje
DMP	30,77 %	2	0,62	3	0,92	1	0,31
CM	23,08 %	2	0,46	3	0,69	2	0,46
AA	15,38 %	3	0,46	2	0,31	2	0,31
AEE	15,38 %	2	0,31	1	0,15	3	0,46
DMO	15,38 %	3	0,46	2	0,31	2	0,31
Total			2,31		2,38		1,85

Después de ver el análisis se llega a la conclusión de que la mejor opción de la macro localización es el departamento de Lambayeque con un valor ponderado final de 2,38, seguido de la segunda mejor opción Piura y por último la opción de Tumbes.

3.3.2 Evaluación y selección de la micro localización

Teniendo en cuenta el análisis anterior, Lambayeque es más favorable para la ubicación, dado que es una región que viene teniendo una tendencia a la industrialización y cuenta con una gran cantidad de materia prima. Tomando estas premisas, los puntos a tomar en cuenta en este capítulo son para determinar con exactitud donde se localizará la planta. Para dicha localización se tomará ciertos factores predominantes, que son vías de acceso, combustible, costo de terreno, disponibilidad de terrenos y contaminación ambiental.

- **Vías de acceso**

- a. Lambayeque provincia:

- Nueva Panamericana Lambayeque –Piura o Trujillo
- Nueva Panamericana Lambayeque –Lima.
- Panamericana Antigua Lambayeque –Olmos-Piura

- b. Chiclayo capital:

- Carretera Chiclayo-Olmos –Piura-Tumbes
- Carretera Chiclayo –Piura.
- Carretera Chiclayo –Trujillo-Chimbote-Lima.
- Carretera Chiclayo-Cajamarca-Chachapoyas.

- **Combustible:** El combustible es algo indispensable en el proyecto para poder trasladar los camiones con nuestros productos desde la planta hacia Lima, por ello se necesitará de un proveedor cercano. Actualmente PETROPERU tiene un terminal de almacenamiento en ETEN (Carretera Playa Lobos Km. 5, s/n Puerto Eten - Chiclayo – Lambayeque), que está a casi la misma distancia de Lambayeque y Chiclayo.
- **Costo de terreno:** Al igual que el factor anterior, el costo del terreno es sumamente importante al momento de decidir la localidad donde se ubicará la planta. Se buscará, en lo posible, un distrito donde el costo del terreno sea el más bajo. Por lo tanto, se consideró como ubicaciones posibles la provincia de Chiclayo y Lambayeque.

Tabla 3.4

Costo aproximado de terreno por provincia

Distrito	S/. por m²
Chiclayo	365
Lambayeque	387
Ferreñafe	315

Nota. Adaptada de Colliers International, 2017.

- **Disponibilidad de terrenos:** Un factor de suma importancia en el establecimiento de la planta es sin duda la disponibilidad del terreno donde se instalará, por lo que se debe identificar que las zonas del departamento escogido cuenten con terrenos relativamente grandes, de preferencia industriales y que no comprometa al malestar de los posibles ciudadanos que se encuentren alrededor. Se sabe que las 3 opciones tienen las mismas características ya que presentan una tierra seca y compacta que ayuda a la construcción de una planta por tener un buen cimiento. Actualmente solo hay parque industrial en Chiclayo, pero el gobierno regional de Lambayeque optó por construir 4 parques industriales para tener un mejor crecimiento. Por tanto, Chiclayo es una mejor opción en este factor.
- **Contaminación ambiental:** Chiclayo tiene un índice de contaminación más alto que Lambayeque y Ferreñafe de material particulado en la atmósfera, superando el límite permisible de 150 microgramos por metro cúbico. El MINAM viene realizando monitoreos a la ciudad de Chiclayo debido a su alta contaminación pues esta se debe a que esta tiene la mayor población, sin embargo, se tomarán mayores medidas para este caso a futuro.

Descrito todos los factores predominantes para la instalación se sabe que el factor más importante es la vía de acceso; el segundo factor de mayor importancia es la disponibilidad de terrenos; el tercero es el costo de terreno; combustible y contaminación tienen la misma importancia.

Una vez detallado los factores más relevantes para la micro localización se realizará, mediante la Matriz de Enfrentamiento, un análisis para obtener un peso por cada factor detallado. Posteriormente, mediante el método de Ranking de Factores, se

seleccionará la provincia que tenga las condiciones óptimas para llevar a cabo el proyecto.

- Vías de acceso = VA
- Combustible = CMB
- Costo de terreno = T
- Disponibilidad de terreno = DT
- Contaminación ambiental = CA

Tabla 3.5

Matriz de enfrentamiento, micro localización

	VA	DT	T	CMB	CA	Conteo	Ponderado
VA		1	1	1	1	4	36,40 %
DT	0		1	1	1	3	27,30 %
T	0	0		1	1	2	18,20 %
CMB	0	0	0		1	1	9,10 %
CA	0	0	0	1		1	9,10 %
						Total	11
							100,00 %

Terminada la ponderación porcentual de los factores, se procedió a asignar puntajes para determinar la calificación final de cada factor y seleccionar la provincia óptima para la instalación de la planta. Se designaron los siguientes puntajes:

- Bueno 3
- Regular 2
- Malo 1

Tabla 3.6

Ranking de factores, micro localización

Factor	Peso	Chiclayo		Lambayeque		Ferreñafe	
		Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje
VA	36,40 %	3	1,09	3	1,09	2	0,73
DT	27,30 %	3	0,82	2	0,55	1	0,27
T	18,20 %	2	0,36	1	0,18	3	0,55
CMB	9,10 %	3	0,27	3	0,27	2	0,18
CA	9,10 %	1	0,09	2	0,18	2	0,18

	Chiclayo	Lambayeque	Ferrañafe
Total	2,64	2,27	1,91

Luego de realizar estos análisis se concluyó que dentro de la provincia de Lambayeque la planta debía situarse en la provincia de Chiclayo por tener un mayor puntaje al analizar sus diferentes factores.



CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1 Relación tamaño-mercado

Después de haber realizado el análisis de la demanda en los capítulos anteriores, se procederá a proyectar una demanda adecuada de mercado que permita la viabilidad de proyecto para su periodo de análisis.

Una vez analizado los datos de demanda se hizo la proyección respectiva para calcular la demanda del proyecto, a lo cual se añadió los factores correctivos obtenidos en nuestra encuesta juntamente con un factor de corrección para el consumo específico del producto. Con ellos, se pudo obtener que para el año 2023, quinto año del proyecto, la demanda estimada es de 217,75 toneladas.

Tabla 4.1

Demanda del proyecto en toneladas

Año	2019	2020	2021	2022	2023
Demanda del proyecto (Ton)	203,86	207,33	210,8	214,28	217,75

En conclusión, el tamaño máximo que tendrá la planta será del del último año de estudio con un total de 217,75 toneladas de producto terminado. Se realizará la siguiente operación para conocer la relación tamaño-mercado del producto en unidades:

Tabla 4.2

Cantidad de conservas de frijol de palo anual

Operación						Conservas al año (unidades)				
217,75	Toneladas	x	$\frac{1\ 000}{1}$	kg	x	$\frac{1}{0,5}$	conserva	=	435 500	conservas
1	año		1	tonelada		0,5	kg			año

4.2 Relación tamaño-recursos productivos

Para realizar este proyecto se debe tener en cuenta la materia prima y los insumos que son necesarios para la producción de la conserva de frijol de palo, para ello se analizaron en el capítulo III la disponibilidad de recursos necesarios, y se obtuvo lo siguiente:

Al analizar la materia prima el frijol de palo se concluyó que existe un gran número de proveedores en esta zona, es decir, existe una disponibilidad de materia prima eficiente para cubrir las demandas del mercado

Otro punto es el consumo de energía y agua, fuente principal para llevar los diferentes procesos. Al ser Chiclayo un lugar con gran crecimiento urbano e industrial la disponibilidad de este recurso es óptima. Para el suministro de energía se cuenta con la empresa Electronorte y para el suministro de agua la empresa EPSEL; por lo cual no se tendrá escasez ni paradas de trabajo por falta de estos

Por otra parte, la mano de obra tampoco es un factor limitante, ya que se concluyó que Chiclayo contiene un mayor número de población a comparación de las otras zonas de la provincia.

4.3 Relación tamaño-tecnología

Para conocer la relación tamaño-tecnología se debe identificar la máquina de menor capacidad de producción y la que representa un cuello de botella en el cálculo de capacidad instalada del capítulo 5 (Ingeniería del proyecto). Se presentan las siguientes capacidades de producción:

Tabla 4.3

Total de máquinas en el proceso de producción

Máquina	Capacidad	Unidades
Desgranadora	3 000	kg/hora
Escaldadora	3 000	kg/hora
Llenadora de granos	2 000	latas/hora
Exhausting	300	latas/hora
Autoclave de esterilización	1 900	kg/hora
Etiquetadora	800	latas/hora
Congeladora	800	latas/hora

Se concluye que la máquina que genera el cuello de botella es la máquina *exhausting*, la cual realiza la operación de tratamiento térmico.

Con la capacidad de 300 latas/hora de la máquina se tiene como cálculo de capacidad instalada 640 224 conservas de frijol de palo.

4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio

Con respecto al punto de equilibrio, se procederá a calcular los costos fijos estimados, el precio de venta y los costos unitarios y así aplicar la fórmula del punto de equilibrio.

El precio del frijol de palo tiene una variación mínima durante las diferentes estaciones del año. Por ello, se ha calculado un precio promedio unitario de \$0,42 por lata para la materia prima lo que viene a ser 1,344 soles.

Con respecto a los costos variables, se considera el agua, sal, envases de latas y etiquetas. Se muestra el detalle estimado de estos costos a continuación:

Tabla 4.4

Costos variables unitarios

Material	Unidad	Costo variable unitario (S/.)
Sal	Kg	0,2
Envases de latas	Unidad	0,50
Líquido de gobierno	Lt	0,5
Cajas	Unidad	0,3
Etiquetas	Unidad	0,05
Total		1,55

Al sumar los costos variables unitarios con el costo unitario para la materia prima se tiene un costo variable unitario total de 2,9 soles por cada unidad de producto terminado.

Para calcular los costos fijos se tomaron en cuenta los servicios de agua, luz, sueldos de trabajadores, internet y telefonía.

Dentro de los sueldos se tiene el siguiente estimado:

Tabla 4.5

Sueldo de trabajadores

Puesto	Número	Sueldo mensual (S/)	Sueldo anual (S/)
Gerente general	1	7 000	84 000
Gerente financiero	1	4 500	54 000

Puesto	Número	Sueldo mensual (S/)	Sueldo anual (S/)
Jefe de producción	1	3 000	36 000
Jefe comercial	1	3 000	36 000
Jefe de operaciones	1	3 000	36 000
Operarios	14	930	156 240
Total	19	21 430	402 240

Con los montos derivados para sueldos se muestra el detallado de los costos fijos estimados que se incurrirán en el desarrollo del proyecto:

Tabla 4.6

Costos fijos

Costos fijos	2019	2020	2021	2022	2023
Luz	64 438	64 438	64 438	64 438	64 438
Agua	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000
Telefonía + Internet	1 620	1 620	1 620	1 620	1 620
Sueldos	501 024	501 024	501 024	501 024	501 024
Total	577 082	577 082	577 082	577 082	577 082

Con estos datos se procede a calcular las unidades de punto de equilibrio haciendo uso de la siguiente fórmula:

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

Tabla 4.7

Punto de equilibrio

Año	Pv	Cvu	Costos fijos	P.e (conservas)
2019	5,9	2,9	577 082	192 361
2020	5,9	2,9	577 082	192 361
2021	5,9	2,9	577 082	192 361
2022	5,9	2,9	577 082	192 361
2023	5,9	2,9	577 082	192 361

4.5 Selección del tamaño de planta

Con los resultados hallados en los cuatro puntos anteriores, se determinó que el tamaño de planta será la relación tamaño-mercado con una restricción de solo 435 500 conservas al año.

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

La conserva de frijol de palo es un alimento natural con altos índices nutricionales, para su comercialización y preservación de este las presentaciones serán en conservas de 500 gr, las cuales serán selladas herméticamente añadiendo el líquido de gobierno para asegurar la preservación, calidad y valor nutritivo de la leguminosa.

Por otra parte, la conserva consta con un rotulado donde especifica los valores nutritivos y los beneficios que conllevan el consumo de este alimento y así también las especificaciones obligatorias por la DIGESA. Además, también especificará la información de producción y envasado por parte de la empresa según la normativa dictada por el Instituto Nacional de la Calidad.

El frijol de palo es una leguminosa la cual es sembrada en la costa norte del Perú, principalmente en los departamentos de Lambayeque y Piura. Asimismo, esta legumbre resalta por su alto contenido en proteínas y su equilibrio en aminoácidos.

La siguiente tabla muestra el contenido nutricional de este producto:

Tabla 5.1

Composición nutricional del producto

Composición por 100 gr de porción comestible							
Energía (kcal)	Proteína (gr)	Grasa (gr)	Carbohidrato (gr)	Fibra (gr)	Calcio (mg)	Fósforo (mg)	Hierro (mg)
345	18,4	1,4	66,1	7,8	114	388	2,9

Nota. Adaptada de Revista peruana de cardiología, 2000
(http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/cardiologia/v26_n2/tab_alimentos.htm).

La presentación comercial del producto final es la lata de conserva de 500 gr la cual tiene un “abre fácil” en la parte superior del envase para facilitar el consumo de este.

Asimismo, cuenta con un rotulado donde se especifica la tabla nutricional y los insumos utilizados para su fabricación.

5.1.2 Marco regulatorio para el producto

Para elaborar la conserva se deben cumplir normas técnicas de elaboración y; por tanto, la conserva de frijol de palo debe ser regulada por la norma técnica peruana “NTP 203.021:1974 (revisada el 2016) FRIJOLES EN CONSERVA. 1a Edición.”

Donde se debe especificar los siguientes puntos:

- Características comerciales de producto.
- Fechas de elaboración, envasado y caducidad del producto.
- Tabla nutricional.
- Lista de ingredientes y aditivos.
- Origen del producto: País de origen, región productora, nombre y domicilio legal del fabricante.

Por otra parte, para su comercialización se debe hacer una evaluación de sus puntos críticos de la línea de producción (HACCP).

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

Descripción de la tecnología existente

Para la elaboración de las conservas de frijol de palo existen 3 tipos de tecnologías, las cuales son operaciones artesanales, semi- automatizada y automatizada.

- Operaciones artesanales: En este tipo de proceso no interviene la tecnología, por tanto, solo es ejecutado por el hombre. Además, este proceso tiene factores ventajosos como es el bajo costo de implementación, así como también desventajas, como es el elevado tiempo de ejecución.
- Semi - Automática: Este tipo de tecnología mezcla actividades manuales como también actividades automáticas donde el operario no interviene directamente, sino monitorean el funcionamiento de estas.

- Automática: Este tipo de proceso son usados para producción en grandes cantidades, donde el trabajo humano es reemplazado por la maquinaria, lo cual incrementa la calidad y la optimización de recursos; asimismo disminuye los tiempos de operación considerablemente

Para la viabilidad de este proyecto se contará con dos tecnologías, que son los procesos manuales y semi automáticos. A continuación, se muestra una tabla donde se especifica el uso tecnológico según las actividades a realizar.

Tabla 5.2

Operaciones del proceso

Operación	Tecnología	Descripción
Lavado	Manual	Mediante grandes recipientes las vainas de frijol de palo son lavadas por los operarios con agua. Es aquí donde retiran los residuos sólidos.
Desgranado	Semi - Automática	Los granos son vertidos a esta máquina. Como resultado se obtienen los granos de frijol.
Desinfectado	Semi - Automática	Este tipo de tecnología es la más adecuada para la conservación de alimentos, ya que no modifica las propiedades.
Blanqueado	Semi - Automática	Se realiza el blanqueamiento de la semilla con agua caliente
Tratamiento térmico	Semi - Automática	Los envases son desinfectados en este proceso.
Envasado	Semi - Automática	Esta operación se realiza con la máquina llenadora de granos, la cual debe ser correctamente calibrada.
Codificado	Semi - Automática	Los operarios realizan la operación de etiquetado con la ayuda de la máquina etiquetadora.

Selección de la tecnología

El proceso de lavado se realizará manualmente por los operarios, este trabajo se concretará en recipientes amplios llenos de agua donde las vainas de frijol serán sumergidas eliminando los residuos sólidos.

El proceso de desgranado será semiautomático, las vainas de frijol son transportadas a esta zona y son vertidas a dicha máquina. Como resultado se separa la vaina quedando los granos de frijol.

El proceso de desinfectado se realizará por operación semiautomática de autoclave para la conservación y calidad de la materia prima

El proceso de blanqueado se realizará en la máquina *exhausting* donde se les agregará agua caliente a las semillas y dando las características físicas finales

La operación de envasado se realiza con la maquina llenadora de granos, la cual es de tecnología semiautomática.

Finalmente, el proceso de codificado se concretará en la maquina etiquetadora la cual es ejecutada por un operario.

Por tanto, se escogió la tecnología semi- automatizada, ya que es necesario mantener un correcto monitoreo para evitar fallas inesperadas por las máquinas. Asimismo, esta también nos permite mantener una producción eficiente y de calidad.

5.2.2 Proceso de producción

Descripción del proceso

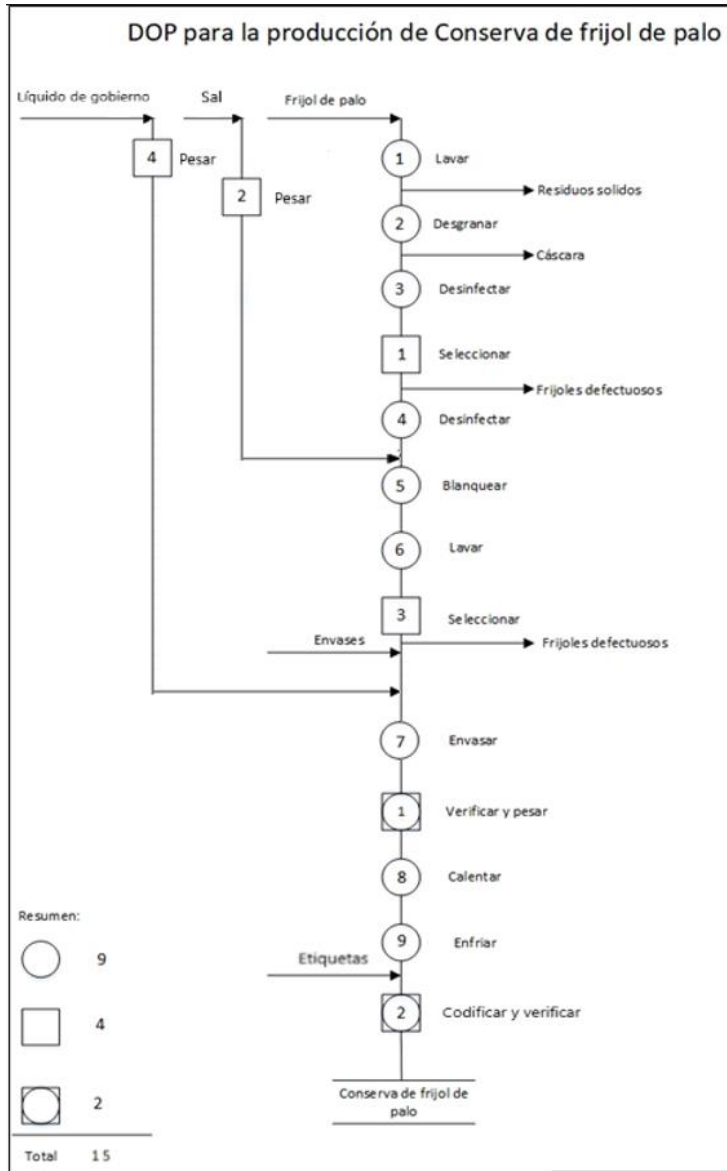
- Lavar: La materia prima llega a la planta en vainas, estas pasan a proceso de lavado para extraer los residuos sólidos que estén en la parte externa y que puedan dificultar el proceso de desgranado. En este proceso se pierde un porcentaje aproximado de 2 % de merma.
- Desgranar: Una vez que las vainas están limpias son transportadas a la máquina desgranadora, donde se vierten para extraer las vainas y obtener así el grano de frijol. En esta parte del proceso es donde se produce el mayor cambio en peso del producto, ya que al desechar las vainas y quedarnos solo con el frijol se pierde aproximadamente un 30 % en peso.
- Desinfectar: Concluida la operación de desgranado, los granos son dirigidos a la zona de desinfectado para poder ser esterilizados.
- Seleccionar: Una vez esterilizados los granos pasan por un proceso de selección donde se retiran los dañados. Para esta etapa se calcula un 3 % de frijoles que son retirados del proceso.
- Desinfectar: Nuevamente, se procede a desinfectar los granos de frijol.

- **Blanquear:** Una vez realizada la segunda desinfección son transportados a la zona de blanqueado, donde se agrega agua caliente y se procede con la cocción del frijol que dará el color y el sabor al frijol agregando sal, previamente pesada, al agua para que de esta manera se pueda conservar mejor la textura del producto.
- **Lavar:** Realizada la operación de blanqueamiento, los frijoles son lavados en recipientes para poder enfriar el grano y seguir con el proceso.
- **Seleccionar:** Los granos que fueron estropeados por los procesos anteriores son extraídos, quedando los más aptos. Se calcula una merma del 5 % en este proceso.
- **Envasar:** Una vez seleccionados los granos que se encuentran aptos, estos son transportados a la zona de envasado donde se les agrega el líquido de gobierno, previamente pesado, que les permitirá una adecuada conservación sin modificar sus propiedades nutritivas.
- **Verificar:** Las conservas pasan a un proceso de verificación de peso y de correcto sellado.
- **Calentar:** El producto terminado es dirigido a tratamiento térmico y así eliminar cualquier agente nocivo.
- **Enfriar:** Las conservas son enfriadas en una máquina congeladora para pasar a su posterior y última etapa de proceso.
- **Codificar:** Una vez que las conservas están frías son dirigidas a la zona de codificación, en esta zona son rotuladas por la máquina etiquetadora y el operario en función.

Diagrama de proceso: DOP

Figura 5.1

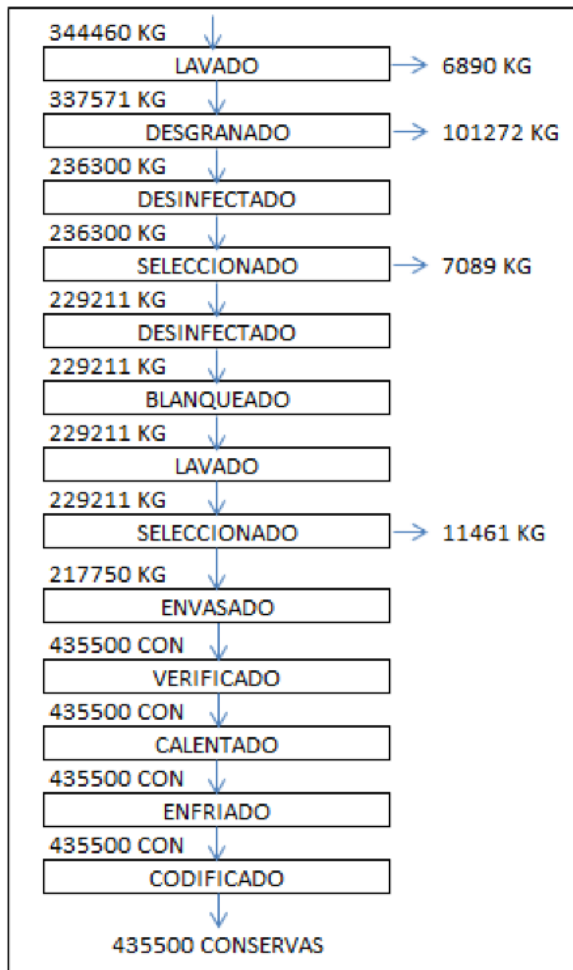
Diagrama de operaciones del proceso



Balance de materia

Figura 5.2

Balace de materia



5.3 Características de las instalaciones y equipos

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

El proceso de producción de conservas de frejol de palo consta con las siguientes maquinarias:

- Desgranadora
- Escaldadora
- Llenadora de granos
- Tratamiento térmico

- Esterilización
- Etiquetadora
- Congeladora
- Balanza digital

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

- Proceso de desgranado: Máquina desgranadora (ver figura 1.1).
- Proceso de escaldado: Máquina escaldadora (ver figura 1.2).
- Proceso de llenado de granos: Máquina llenadora de granos (ver figura 1.3).
- Proceso de tratamiento térmico: Máquina exhausting.

Figura 5.3

Ficha técnica de máquina exhausting


Túnel de exhausting	
Marca	Flender FE-132
Capacidad	300 latas/hora
Voltaje (V)	380 voltios
Potencia	1 HP
Dimensiones (cm)	Largo: 300cm
	Ancho: 70cm
	Alto: 90cm
Costo (soles)	40 000

Nota. Adaptada de *Túnel de exhausting*, por Segura, 2018.

- Proceso de esterilización: Autoclave de esterilización.

Figura 5.4

Ficha técnica de autoclave de esterilización

Máquina de esterilización	
Marca	DTS-PL Autoclave de esterilización
Capacidad	3 800 latas/hora
Característica	“Esterilización de tiempo corto de alta temperatura. El agua en el tanque superior se calienta primero y acorta la hora de calentamiento.”
Precio	132 000

Nota. Adaptada de *Máquina de esterilización*, por Alibaba, 2018.

- Proceso de etiquetado: Máquina etiquetadora.

Figura 5.5

Ficha técnica de máquina etiquetadora

Máquina etiquetadora	
Marca	AL-200
Capacidad	800 latas/hora
Voltaje (V)	220 voltios
Potencia	1 KW
Dimensiones (cm)	Largo: 2 000 mm
	Ancho: 700 mm
	Alto: 1 450 mm
Peso(kg)	200 kg
Costo (soles)	13 200

Nota. Adaptada de *Máquina etiquetadora*, por Alibaba, 2018.

- Proceso de enfriado: Máquina congeladora.

Figura 5.6

Ficha técnica de máquina congeladora

Máquina congeladora	
Marca	EMTH
Capacidad	400 kg/hora
Voltaje (V)	220 voltios
Potencia	5kw
Costo (soles)	4 000

Nota. Adaptada de *Máquina congeladora*, por Alibaba, 2018.

- Proceso de pesado: Balanza.

Figura 5.7

Ficha técnica de balanza

Balanza	
Marca	Rajastan, India Báculo
Capacidad	500 kg
Costo (soles)	3 300

Nota. Adaptada de *Balanza*, por Alibaba, 2018.

5.4 Capacidad instalada

5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Para el cálculo de las máquinas involucradas en el proceso se hará uso de las capacidades de cada una de ellas. Se tomarán 8 horas por turno por 6 días a la semana y 52 semanas, así como un factor de utilización de 95 % y de eficiencia 90 %.

A continuación, se presenta el detalle del cálculo de las máquinas en cada etapa del proceso.

Tabla 5.3

Cálculos del número de máquina por actividad

Operación	Cantidad entrante	HM/KG-CON	Hr. Al año	Numero de máquinas	# Aprox. De máquinas
Desgranar	337 571	0,000333333	2 134,08	0,052726972	1
Desinfectar	236 300	0,000526316	2 134,08	0,05827718	1
Desinfectar	229 211	0,000526316	2 134,08	0,056528864	1
Blanquear	229 211	0,000333333	2 134,08	0,035801614	1
Envasar	435 500	0,0005	2 134,08	0,1020346	1
Calentar	435 500	0,000333333	2 134,08	0,680230669	1
Enfriar	435 500	0,00125	2 134,08	0,255086501	1
Codificar	435 500	0,00125	2 134,08	0,255086501	1
Total					8

En total se tienen 8 máquinas para las actividades semiautomáticas incluyendo 1 operario por cada máquina.

Para hallar el número de operarios se tomará en cuenta que trabajan 8 horas por turno, 6 días a la semana, 52 semanas al año y con una eficiencia de 90 %.

A continuación, se presenta el detalle.

Tabla 5.4

Cálculo del número de operarios

Operación	Cantidad entrante	Hr/kg	Hr. Al año	Numero de operarios
Lavar	344 460	0,011111111	2 246,4	1,703762709
Seleccionar	236 300	0,008333333	2 246,4	0,876585914

Operación	Cantidad entrante	Hr/kg	Hr. Al año	Numero de operarios
Lavar	229 211	0,011111111	2 246,4	1,133717782
Seleccionar	229 211	0,008333333	2 246,4	0,850288337
Verificar	435 500	0,005555556	2 246,4	1,077031893
			Total	5,641386635

El aproximado para la sección de operaciones manuales será de 6 operarios. Con los resultados obtenidos para los procesos semiautomáticos y manuales se tiene un total de 14 operarios para producción.

5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

Para hallar la capacidad instalada se debe determinar antes la estación cuello de botella y para este proceso se debe ver las capacidades de cada una de las máquinas, con esto se halla cuál es la máquina que limita todo el proceso.

A continuación, se presenta el detalle.

Tabla 5.5*Capacidad de producción*

Operación	Cantidad entrante	Unidad	Capacidad de procesamiento	Máq	Hr/año	Factor de Utilización	Factor de Eficiencia	Capacidad de procesamiento anual	Factor de Conversión	Capacidad de Producción
Desgranar	337 571	Kg	3 000	1	2 496	0,95	0,9	6 402 240	1,2901	8 259 529,824
Desinfectar	236 300	Kg	1 900	1	2 496	0,95	0,9	4 054 752	1,843	7 472 907,936
Desinfectar	229 211	Kg	1 900	1	2 496	0,95	0,9	4 054 752	1,9	7 704 028,8
Blanquear	229 211	Kg	3 000	1	2 496	0,95	0,9	6 402 240	1,9	12 164 256
Envasar	435 500	Con	2 000	1	2 496	0,95	0,9	4 268 160	1	4 268 160
Calentar	435 500	Con	300	1	2 496	0,95	0,9	640 224	1	640 224
Enfriar	435 500	Con	800	1	2 496	0,95	0,9	1 707 264	1	1 707 264
Codificar	435 500	Con	800	1	2 496	0,95	0,9	1 707 264	1	1 707 264

Según el cuadro se aprecia que la estación cuello de botella corresponde a la operación de calentado con una capacidad de producción de 640 224 conservas de frijol al año, lo cual se usa como dato de capacidad instalada.

5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

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

Para determinar el tamaño de muestra a realizar en el proceso de verificación de calidad del producto terminado se utilizará el método *military standard* con muestreo por atributos, los datos que se utilizarán son los siguientes:

- Tamaño de lote: En base a un muestreo semanal de nuestro total de conservas a producir el tamaño de lote será de 8 375 conservas.
- Atributos: buena estructura, acabado y diseño.
- Nivel de inspección: II
- Letra código: L
- Tipo de inspección: normal
- Nivel de calidad aceptable: 2,5 %
- Tamaño de la muestra: 200 conservas
- Aceptación: 10 conservas defectuosas; Rechazo: 11 conservas defectuosas.

Según los datos utilizados y con la información de las tablas del *proceso military standard* el tamaño de muestra son 200 conservas de las cuales el máximo de aceptación es de 10 conservas defectuosas y el lote será rechazado al tener 11 a más conservas defectuosas. El costo aproximado de materiales o implementos para el personal a realizar las acciones es de 400 soles.

Para asegurar la calidad de la materia prima y de los insumos se evaluarán las distintas opciones de proveedores para asegurar que los materiales que nos proveen sean de buena calidad. Para el proceso de selección jugará un factor importante las certificaciones con que las empresas puedan contar las cuales acrediten su ventaja frente a otros competidores, de la misma manera no se descarta realizar una corta visita para poder observar el ambiente de trabajo del proveedor. Luego de seleccionar al proveedor se tendrá un plazo de contrato de 6 meses dentro del cual se irá evaluando el desempeño, si la calidad de servicio y productos brindados por el proveedor no decae se le extenderá el contrato por el doble del tiempo o en caso contrario se buscará un nuevo proveedor.

5.6 Estudio de impacto ambiental

Hoy en día, con la importancia del cambio climático, toda empresa, planta o negocio debe tener en cuenta y conocer sus impactos y el alcance de daño que pueden generar al realizar sus procesos. En nuestro proyecto se identifican los siguientes aspectos:

Tabla 5.6

Matriz de peligros y riesgos

Operación	Salida	Aspecto	Impacto	Norma Ambiental	Mitigación	Costos (S/)
Desvainado	Merma (cáscaras)	Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Ley general de residuos sólidos	Distribución para abono	2 000,00
Selección	Merma (frijol defectuoso)	Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Ley general de residuos sólidos	Distribución para abono	
Lavado	Agua con impurezas	Generación de residuos sólidos en medio acuoso	Contaminación del agua	ECA del agua	Regadío de áreas verdes	15 278,00
Calentamiento	Gases calientes	Generación de gases	Deterioro de la salud de los trabajadores	Ley general de salud	Extractor de gases	2 000,00

El primer costo asociado a las mermas de cáscaras y frijol defectuoso tienen como oportunidad de pasar a un tercera como empresas de compostaje. La merma aproximada diaria es de 350 kg siendo la resistencia de la bolsa de 50 kg y el costo de 0,666 soles por bolsa, tenemos la siguiente fórmula para el costo anual de la mitigación:

$$\frac{350}{50} \times 0,666 \times 365 = 1 702$$

Añadiendo el costo de transporte aproximado para llevar las bolsas de residuos tenemos un costo de 2 000 soles anuales.

El segundo costo asociado a los residuos sólidos en medio acuoso tiene como oportunidad el uso como regadío en las áreas verdes y árboles frutales. Se necesitan 2 cisternas de almacenamiento de aguas, el primero para agua sin contaminar (1 350 Lt) y el segundo para el agua residual (900 Lt). Se utilizará 1 litro de agua para lavar 2 Kg de materia prima y gracias a la instalación de un equipo purificador de agua por osmosis inversa podemos reutilizar una segunda vez el litro de agua dando una relación de

consumo agua por cada Kg de materia prima de 1 a 4. Una vez que se haya reutilizado por segunda vez el agua residual pasará a ser direccionado mediante tuberías de riego por aspersión y por goteo a las áreas verdes designadas, todo el funcionamiento del sistema se dará mediante el uso de una bomba y regulada con una válvula dependiendo de la estación. El costo aproximado de los equipos (cisternas, bomba, equipo osmosis inversa, tuberías y válvula) es de 15 278 soles.

Finalmente, para mitigar el efecto de los gases calientes hacia la salud de los trabajadores se implementarán dos turbinas extractoras de gases en el techo, el costo aproximado ambas turbinas junto con el armado por parte del proveedor es de 2 000 soles.

Se realizó la matriz Leopold con la finalidad de reconocer y mitigar los impactos ambientales generados desde el inicio de las actividades.

Figura 5.8

Matriz Leopold

Factor / Actividad	Instalación		Operación							Evaluación
	Transformación del suelo	Construcción	Desgranado	Escaldado	Llenado	tratamiento térmico	Estirilización	Enfriamiento	etiquetado	
Agua	-2	-2	-2	-2	-2	0	-2	-2	0	-52
Suelo	-3	-3	0	-2	0	0	-2	-2	0	-29
Aire	-2	-3	0	0	0	0	0	0	0	-8
Ruido	-4	-4	-2	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-56
Salud	-3	-2	0	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-67
Evaluación	-48	-51	-14	-25	-24	-11	-23	-15	-4	-212

De la matriz se puede distinguir que las operaciones con mayor influencia son la etapa del escaldado y el llenado. Por ello, se debe realizar un plan de mitigación para contrarrestar estas. Por ejemplo, llevar a cabo tratamientos del agua a través del cloro para que esta pueda ser provechosa en las actividades de limpieza y mantenimiento.

Asimismo, es de suma importancia la correcta implementación de seguridad por parte de los empleados para contrarrestar el factor ruido que las distintas máquinas puedan generar.

5.7 Seguridad y salud ocupacional

Es necesario mantener una cultura de seguridad en las operaciones para brindar al trabajador un ambiente seguro de trabajo.

La implementación de la Ley 29783 será crucial para que los trabajadores conozcan los peligros existentes a los cuales están expuestos y cuáles son los riesgos que podrían sufrir si no respetan las normas de seguridad y su correcta implementación.

Para ello se darán inducciones y capacitaciones de manera periódica; con la finalidad de evaluar los desempeños y dar una retroalimentación de la ley de seguridad puesta en marcha.

Tabla 5.7

Peligros y riesgos de las actividades

Proceso	Peligro	Riesgo	Control
Lavado	Agua residual	Proliferación de hongos en la piel	Utilización de guantes
Desgranado	Cuchillas	Atoramiento y lesiones de extremidades	Guantes metálicos
Desinfectado	Vapor	Quemaduras	Guardas de seguridad
Blanqueado	Vapor	Quemaduras	Guardas de seguridad y guantes
Tratamiento térmico	Vapor	Quemaduras	Ventilación del ambiente
Envasado	Medio mecánico móvil	Golpes y atrapamiento	Guantes metálicos
Enfriado	Baja temperatura	Deterioro corporal, hipotermia	Pantalón y chaqueta contra el frío Botas antideslizantes (resiste hasta -20 °C)
Codificado	Medio mecánico móvil	Atrapamiento, golpeo, punzonamiento	Dispositivos de parada de emergencia. Instalación de guardas.

Figura 5.9

Matriz IPERC

Proceso: Producción de conserva de frijol de palo												
ACTIVIDADES	PELIGRO	RIESGO	Probabilidad (P)					(S)	(SxP)	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO	RIESGO SIGNIFICATIVO	ACCIONES A TOMAR
			(A) ÍNDICE DE PERSONAS EXPUESTAS	(B) ÍNDICE DE MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES	(C) ÍNDICE DE CAPACITACIÓN	(D) ÍNDICE DE TIEMPO DE EXPOSICIÓN AL RIESGO	(P) ÍNDICE DE PROBABILIDAD					
Lavado	Piso mojado	*Probabilidad de sufrir golpes y/o fracturas	1	1	1	3	3	2	6	Tolerable	Si	Uso de botas con suela de goma
Desgranado	Cuchillas	*Atoramiento *Lesiones de extremidades	1	1	1	3	3	3	9	Moderado	Si	Guantes metálicos
Blanqueado	Fluidos calientes	*Quemaduras	1	2	1	3	6	2	12	Moderado	Si	Guardas de seguridad
Tratamiento térmico	Vapor de agua caliente	*Quemaduras	1	2	1	3	6	2	12	Moderado	Si	Guardas de seguridad Ventilación del ambiente
Envasado	Medio mecánico móvil	*Golpeo *Atrapamiento	1	1	1	3	3	2	6	Tolerable	Si	Guantes metálicos
Enfriado	Baja temperatura	*Deterioro corporal *Hipotermia	1	2	1	3	6	3	18	Importante	Si	Pantalón y chaqueta contra el frío Botas antideslizantes
Codificado	Medio mecánico móvil	*Golpeo *Punzonamiento	1	2	1	3	6	2	12	Moderado	Si	Guardas de seguridad

Esta matriz de análisis de peligros y riesgos significativos nos permite conocer qué tan crítico es tomar una medida de control de seguridad en cada operación. Asimismo, nos permite dar una serie de acciones a tomar para contrarrestar la probabilidad de incidencia de factores de riesgos.

El personal debe tener todos los implementos necesarios para cuidar su integridad como también la correcta ejecución de su trabajo, para ello se realizó el siguiente de cuadro donde se especifica los costes de implementación que se deberá realizar para mantener un ambiente de calidad y seguridad (ver tabla 5.8).

Tabla 5.8

Costos de seguridad

Elementos	Cantidad	Costo unitario (S/.)	Reposición	Total
Casco	14	40	-	560
Guantes	14	30	Cada 2 meses	2 520
Botas (acero)	14	50	-	700
Botas de goma	14	20	-	280
Lentes protectores	14	30	-	420
Protector auditivo	14	20	-	280
Mascarilla	14	10	Cada mes	1 680
Ropa de seguridad	14	60	-	840
				7 280

5.8 Sistema de mantenimiento

Es necesario contar con una política de mantenimiento, la cual nos permita mantener la competitividad, aseguramiento de la calidad del producto, producción óptima y alargamiento de la vida útil de nuestros activos.

Para efectuar este sistema es necesario que los operarios antes de empezar el proceso de producción se aseguren o ejecuten la acción de limpieza y remoción de las mermas generadas en los distintos procesos.

A continuación, se describe el tipo de mantenimiento por máquina y operación ejecutada con su respectiva frecuencia.

Tabla 5.9

Plan de mantenimiento

Maquina	Mantenimiento	Actividad	Frecuencia	Costo mensual (S/.)	Costo anual (S/.)
Desgranadora	Mant. Preventivo	Retiro de mermas	1 vez al día	50,375	604,5
	Mant. Autónomo	Limpieza	1 vez al día	50,375	604,5
Escaldadora	Mant. Preventivo	Calibración de niveles de T°	1 vez por semana	81,25	975
	Mant. Autónomo	Retiro de mermas	1 vez al día	50,375	604,5
	Mant. Preventivo	Inspección general	1 vez por semana	81,25	975
Llenadora de granos	Mant. Correctivo	Control nivel de velocidad	-	-	-
	Mant. Autónomo	Limpieza	1 vez al día	50,375	604,5
Exhausting	Mant. Preventivo	Control de parámetros	1 vez al día	81,25	975
	Mant. Autónomo	Lubricación	1 vez por semana	25,188	302,25
Autoclave	Mant. Preventivo	Sustitución de fluidos	1 vez por semana	81,250	975
	Mant. Autónomo	Limpieza	1 vez al día	50,375	604,5
Etiquetadora	Mant. Correctivo	Control nivel de velocidad	-	-	-
	Mant. Preventivo	Pruebas para detectar fallas	1 vez por semana	81,25	975
Congeladora	Mant. Correctivo	Control nivel de T°	-	-	-
	Mant. Preventivo	Sustitución de fluidos	1 vez por semana	81,250	975
Todos los equipos	Mant. Reactivo	Cambio de equipos	2 - 3 años	-	1 291
Total				765	10 466

Como evidencia la tabla anterior, nos basaremos en el mantenimiento preventivo en su mayoría, ya que esperar a que ocurra una falla significaría un paro en la producción,

lo cual generaría horas muertas e inmersión de otros gastos entre los cuales se encuentra la reparación y sustitución de partes. Sin embargo, para los defectos hemos planteado mantenimientos correctivos que se llevarán a cabo al momento que estos se presenten, para ello tendremos un apoyo técnico tercerizado a disposición. Asimismo, se debe inculcar en cada uno de los trabajadores el poder hacer buen uso de la maquinaria y equipos disponibles poniendo en práctica los mantenimientos autónomos, los cuales se enseñarán en las distintas capacitaciones al personal.

5.9 Diseño de la cadena de suministro

El diseño de la cadena de suministro estará conformado por los siguientes elementos: Proveedores, planta, centro de distribución, puntos de venta y cliente final.

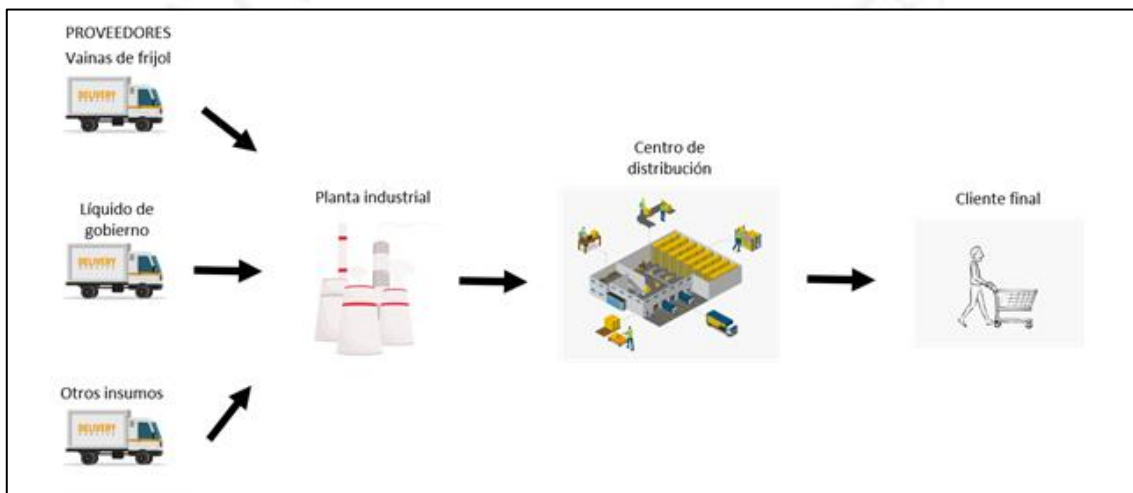
- Proveedores: Se tienen los proveedores para el frijol de palo (insumo principal) como Agroterra Comercial, R. Muelle, Italper, Productos del Valle, entre otros (Quiminet, 2019). Para el caso del líquido de gobierno se tiene la opción de Palacio de Oriente para proveernos del insumo. Para el caso de la sal hay muchísimos proveedores por lo que no representa mayor problema. Asimismo, se necesitarán los proveedores de conservas y los de etiquetas para poder terminar de sellar el producto. En este punto hay factores importantes a considerar como son el transporte, la fijación de precios, el lead time, y los inventarios o stocks de seguridad que pueda ser necesario según el caso.
- La etapa de la planta comprende todos los procesos que se llevarán a cabo para producir el producto terminado con los insumos, materiales, maquinaria y personal necesario. Una vez se tiene la unidad de producto terminado se pasa a la siguiente fase de la cadena.
- Una vez que se cuenta con el producto listo para su venta es necesario decidir entre las opciones de envío que hay. Una de las maneras más comunes de llevar la mercadería hacia el cliente final es a través de un centro de distribución el cual puede lograr economías de escala y ser más eficiente en abastecer el punto de venta. Para el caso del proyecto se utilizará un método centralizado de distribución, sin embargo, hay otras alternativas como el despacho directo a los puntos de venta el cual será utilizado en coordinación con la cadena de supermercados para casos especiales.

- El último y más importante punto del diseño de cadena de suministro es el cliente final, es importante articular todas las anteriores etapas para poder lograr y asegurar un correcto abastecimiento y satisfacción del cliente final, ya que es gracias a los clientes que toda compañía puede seguir creciendo.

A continuación, se muestra un gráfico resumen de la cadena de suministro antes detallada.

Figura 5.10

Cadena de suministro



5.10 Programa de producción

Para el programa de producción se considerará una política de inventarios finales de un mes de la demanda requerida del periodo siguiente añadiendo un factor de corrección que se detallará más adelante. La tabla con el detalle se presenta a continuación.

Tabla 5.10

Programa de producción en productos terminados

Años	2019	2020	2021	2022	2023
Demanda	407 719	414 664	421 610	428 555	435 500
Inv inicial	0	8 639	8 784	8 928	9 073
Inv final	8 639	8 784	8 928	9 073	9 218
Producción	416 358	414 809	421 755	428 700	435 645

La fórmula utilizada para hallar la cantidad a producir en cada año es la siguiente:

$$\textit{Producción} = \textit{Demanda} + \textit{Inventario final} - \textit{Inventario inicial}$$

Al inventario final se le agrego un factor de corrección de 0,25 correspondiente a la política de inventarios finales que se muestra a continuación:

- Tiempo de para por mantenimiento de cualquier tipo: 3 días
- Tiempo set up después del mantenimiento: 2 días
- Tiempo de seguridad (política de la empresa): 2,5 días

Tenemos 7,5 días en total lo que equivalente en meses a un 0,25 como se mencionó anteriormente. El cálculo del inventario final sería el siguiente:

$$\frac{\textit{Demanda anual (n + 1)}}{12} \times 0,25$$

Asimismo, con la información recopilada podemos hallar el dato de inventario promedio con la siguiente fórmula:

$$\frac{\textit{Invetario inicial} + \textit{Inventario final}}{2}$$

Con el resultado tenemos los siguientes inventarios promedios por año:

Tabla 5.11

Inventarios promedios de producto terminado por años

Años	2019	2020	2021	2022	2023
Inventario promedio	4 319	8 711	8 856	9 001	9 145

El máximo inventario promedio es del año 2023 con un total de 9 145 conservas, dato que nos servirá para calcular el tamaño del almacén.

5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales

Para los insumos se utilizó un diagrama de gozinto con el fin de saber cuánto es la cantidad necesaria promedio que se necesita para producir una unidad de producto

terminado, estos datos fueron hallados en base al balance de materia realizado en puntos anteriores. A continuación, un detalle del gozinto que se usará para el proyecto:

Figura 5.11

Gozinto de una conserva de frijol de 500 gramos



Para el cálculo de la necesidad neta (necesidad bruta + inventario final – inventario inicial) es necesario determinar el inventario promedio para cada insumo del gozinto. Para el estudio usaremos el inventario promedio como inventario final de cada año, la fórmula a utilizar es la siguiente:

$$\text{Inventario promedio} = \frac{\text{Tamaño de lote}(Q)}{2} + \text{Stock de seguridad}$$

Para el cálculo del tamaño de lote (Q) se utilizará la siguiente fórmula:

$$Q = \sqrt{\frac{2DS}{Cok * C}}$$

La definición de cada una de las variables de la fórmula es la siguiente:

- D: Demanda o necesidad bruta anual, dato calculado previamente.
- S: Costo de emitir una orden de compra. Comprende el costo por hora del *planner* a cargo multiplicado tiempo para ejecutar una orden de compra y recibirla, para nuestro proyecto tenemos un S de 25 con un costo por hora promedio de 12,5 soles y un tiempo promedio de ejecución de 2 horas.

- COK: Costo anual del producto según rendimiento del mercado, para nuestro proyecto tenemos un COK de 17,97 %.
- C: Costo del producto, cada insumo tiene un costo unitario diferente.

Se usó la siguiente fórmula de necesidad neta a calcular para cada año:

$$\text{Necesidad neta} = \text{Necesidad bruta} + \text{Inventario final} - \text{Inventario inicial}$$

A continuación, se presentarán los detallados para los insumos en los cuales se tomó un Z de 95 %, es decir un factor de 1,96 para el cálculo de stocks de seguridad.

Tabla 5.12

Requerimiento de frijol de palo

Frijol (kg)	Año	2019	2020	2021	2022	2023
Necesidad bruta		322 486	327 980	333 474	338 967	344 460
Inventario inicial		0	7 047	7 082	7 116	7 150
Inventario final		7 047	7 082	7 116	7 150	7 184
Necesidad neta		329 533	328 015	333 508	339 001	344 493
SS		2 961	2 961	2 961	2 961	2 961
Tamaño lote (Q)		8 172	8 242	8 310	8 379	8 446

En el caso de frijol en la fórmula del stock de seguridad que se toma como stock final se usó un lead time de 1 semana con una desviación de 1 día por tener el frijol bastante facilidad de llegar a la planta como se vio en la selección de la macro y micro localización. El inventario promedio para el caso del frijol de palo es de 7 184 kilogramos en el último año.

Tabla 5.13

Requerimiento de líquido de gobierno

Líquido de gobierno (Lt)	Año	2019	2020	2021	2022	2023
Necesidad bruta		112 758	114 678	116 599	118 520	120 441
Inventario inicial		0	6 194	6 228	6 261	6 294
Inventario final		6 194	6 228	6 261	6 294	6 327
Necesidad neta		118 952	114 712	116 633	118 553	120 473
Tamaño lote (Q)		7 923	7 990	8 057	8 123	8 188
SS		2 233	2 233	2 233	2 233	2 233

En el caso del líquido de gobierno al ser un caso más difícil de conseguir y la lejanía de algunos proveedores se tomó como lead time 15 días con una desviación de 3 días. El inventario promedio para el caso del líquido de gobierno es de 6 327 litros en el último año.

Tabla 5.14

Requerimiento de sal

Sal (kg)	Año	2019	2020	2021	2022	2023
Necesidad bruta		917	933	949	964	980
Inventario inicial		0	570	575	580	585
Inventario final		570	575	580	585	589
Necesidad neta		1 487	938	953	969	984
Tamaño lote (Q)		1 130	1 140	1 149	1 159	1 168
SS		5	5	5	5	5

Para el caso de la sal se tiene un escenario para favorable al ser un insumo de bastante y rápida respuesta. Se definió un lead time de 3 días con una desviación de 0,5 días para el cálculo. El inventario promedio para el caso de la sal es de 589 kilogramos en el último año.

Tabla 5.15

Requerimiento de etiquetas

Etiqueta (Unid)	Año	2019	2020	2021	2022	2023
Necesidad bruta		407 719	414 664	421 610	428 555	435 500
Inventario inicial		0	26 075	26 277	26 478	26 676
Inventario final		26 075	26 277	26 478	26 676	26 873
Necesidad neta		433 794	414 866	421 811	428 754	435 697
Tamaño lote (Q)		47 639	48 043	48 444	48 841	49 235
SS		2 256	2 256	2 256	2 256	2 256

Para el caso de las etiquetas al ser un escenario con varios proveedores se considerarán los mismos plazos del requerimiento de sal con lead time de 3 días y desviación de 0,5 días. El inventario promedio para el caso de las etiquetas es de 26 873 etiquetas en el último año.

Tabla 5.16*Requerimiento de latas vacías*

Lata vacía (Unid)	Año	2019	2020	2021	2022	2023
Necesidad bruta		407 719	414 664	421 610	428 555	435 500
Inventario inicial		0	11 276	11 340	11 403	11 466
Inventario final		11 276	11 340	11 403	11 466	11 528
Necesidad neta		418 995	414 728	421 674	428 618	435 563
Tamaño lote (Q)		15 065	15 193	15 320	15 445	15 570
SS		3 743	3 743	3 743	3 743	3 743

Para el caso de los envases o latas vacías se tomará el lead time de 1 semana junto a la desviación de 1 día al realizar el cálculo de stock de seguridad. El inventario promedio para el caso de los envases vacíos es de 11 528 latas.

Tabla 5.17*Requerimiento de cajas*

Cajas (Unid)	Año	2019	2020	2021	2022	2023
Necesidad bruta		16 988	17 278	17 567	17 856	18 146
Inventario inicial		0	2 079	2 096	2 112	2 129
Inventario final		2 079	2 096	2 112	2 129	2 145
Necesidad neta		19 067	17 295	17 584	17 873	18 162
Tamaño lote (Q)		3 970	4 004	4 037	4 071	4 103
SS		94	94	94	94	94

Finalmente, las cajas tienen facilidad de llegada a la planta por lo que se tomarán los mismos datos de la sal con 3 días de lead time y 0,5 días de desviación. El inventario promedio para el caso de las cajas es de 2 145 cajas en el último año.

Una vez calculados los requerimientos de la materia prima e insumos podemos tener las cantidades de inventarios promedios a tener en almacén.

A continuación, se muestra el detalle por material.

Tabla 5.18*Inventarios promedios por cada material*

Material	Inventario promedio	Unidad
Frijol	7 184	Kg
Líquido de gobierno	6 327	Lt
Sal	589	Kg
Etiqueta	26 873	Etiqueta
Lata vacía	11 528	Lata
Cajas	2 145	Caja

5.11.2 Servicios

Se determinó para el proyecto que los servicios a utilizar son principalmente el agua y energía eléctrica.

Con respecto a la energía eléctrica se usará la energía media tensión MT3 que es el más usado por las empresas industriales en el país.

Para el cálculo total de la potencia que se usará se tiene la siguiente tabla 5,19.

Tabla 5.19*Potencia total en KW-H*

Máquina	Potencia	Unidades	Potencia	Unidades
Desgranadora	1,1	HP	0,82	KW-H
Escaldadora	47	KW	47,00	KW-H
Llenadora	16	KW	16,00	KW-H
Exhausting	1	HP	0,75	KW-H
Autoclave	4,5	KW	4,50	KW-H
Etiquetadora	1	KW	1,00	KW-H
Congeladora	5	KW	5,00	KW-H
			75,07	KW-H

Con el total de potencia a usar y con las horas en el turno de 10:00-19:00 se puede hallar el costo anual del servicio de electricidad:

Tabla 5.20*Costo anual por servicio eléctrico*

Cargo	Costo	Tarifas	
		Unidad	Costo total anual
Carga mensual	3,4	S/. / mes	S/40,80

Cargo	Costo	Unidad	Costo total anual
Cargo energía en punta	0,1886	S/. / kwh	S/26 502,73
Cargo energía fuera de punta	0,1618	S/. / kwh	S/37 894,50
			S/64 438,03

Nota. Adaptada de Luz del Sur, 2019.

5.11.3 Número de trabajadores indirectos

Los trabajadores indirectos que tendrá la planta son para el área de almacén y el técnico de mantenimiento, los montos aproximados de sueldo para el operario y técnico son de 930 y 1 800 soles mensuales aproximadamente, dando como gasto anual 11 160 y 21 600 soles respectivamente.

5.11.4 Servicios de terceros

Se tiene servicios de transporte para la materia prima y el producto terminado, así como servicios externos de limpieza y vigilancia.

A continuación, se muestran los costos asociados.

Tabla 5.21

Costos unitarios de servicios de terceros

Servicio	Costo unitario	Unidades
Transporte MP	0,25	S/. / Kg
Transporte PT	0,25	S/. / conserva
Personal de limpieza	960	S/. / mes
Personal de vigilancia	1 342	S/. / mes

Nota. Adaptada de Indeed, 2019.

Con esta información se procede a calcular el costo anual para los siguientes 5 años de proyecto:

Tabla 5.22

Costo por año de servicios a terceros

Rubro	2019	2020	2021	2022	2023
Kg de frijol	329 533	328 015	333 508	339 001	344 493
Kg de líquido de gobierno	102 060	98 423	100 071	101 718	103 366
Kg de sal	1 487	938	953	969	984

Rubro	2019	2020	2021	2022	2023
Kg de insumos varios	162740	157971	160616	163261	165905
Costo total MP	S/148,955	S/146,337	S/148,787	S/151,237	S/153,687
Cantidad de conservas	407 719	414 664	421 610	428 555	435 500
Costo total PT	S/101 930	S/103 666	S/105 403	S/107 139	S/108 875
Costo limpieza	S/11 520	S/11 520	S/11 520	S/11 520	S/11 520
Costo vigilancia	S/16 104	S/16 104	S/16 104	S/16 104	S/16 104
Costo total terceros	S/237 824	S/238 134	S/241 659	S/245 185	S/248 710

5.12 Disposición de planta

5.12.1 Características físicas del proyecto

Factor edificio

- Infraestructura requerida para la planta

La infraestructura requerida para la planta es de suma importancia ya que debe tener en cuenta ciertos requerimientos para poder llevar a cabo, de manera segura y confortable, las operaciones de trabajo. Entre las funciones principales tenemos el recubrimiento de insumos, operarios tanto de planta como administrativos, maquinarias, almacenes, y todos aquellos adicionales que son necesarios para la obtención del producto. Para esto es necesario tener en cuenta los diferentes factores como las condiciones del suelo, niveles y pisos de edificación, vías de circulación, entre otras. Esto nos permitirá mejorar la eficiencia del proceso y así aumentar la productividad.

- Estudio de suelos: El primer factor de estudio es el estudio de suelos, ya que es importante para la construcción y funcionamientos de los edificios, ya que influye en gran medida en el funcionamiento y seguridad de cualquier estructura. El presente proyecto utilizará un suelo tipo residual debido a que estos suelos son más fuertes y estables, por ende, generará una mayor seguridad para la elaboración del proyecto en estudio.
- Niveles y pisos de la edificación: Para facilitar la expansión, flexibilidad en la expansión de planta, mejorar el espacio disponible, el flujo de materiales y maquinarias que nos permitan disminuir costos de transporte se ha optado por un solo nivel, ya que este nos proporciona dichas

ventajas. Con respecto al material básico para las distintas áreas de la organización este puede variar según el área. Por ejemplo, en la zona de producción se utilizará el cemento, el cual es un material básico para la mayoría de los pisos; por otra parte, el área donde se encuentre la maquinaria pesada deberá tener un piso de concreto armado, ya que este tipo proporciona mayor resistencia; el área administrativa usará loseta de cerámica.

- Techo: El sistema de techos otorga seguridad y mejores condiciones en los aspectos globales de la empresa. Para la elección de este debemos saber que el clima de la región Lambayeque es un clima cálido que llega hasta temperaturas que bordean los 30 grados en épocas de verano, por este motivo y, para evitar deterioro de materiales y reducción de costos, se optará por usar techos de fibra de concreto.
- Vías de acceso y señalización
 - Puertas de acceso y salida: Las puertas de acceso y salida deben tener 3 metros de altura por 3 metros de ancho para evitar problemas de ingresos y salidas de vehículos y equipos. Asimismo, el ancho mínimo de las puertas exteriores deberá tener un ancho mínimo de 1,2 metros por no exceder 50 trabajadores por jornada. Además, se optará por un ancho mínimo de 90 centímetros para las oficinas; de esta manera, eliminaremos todo tipo de problemas.
 - Vías de circulación: Estas deben ser de fácil acceso y seguras, para ello se optará por un pasillo de 12 pies; es decir, 3.7 metros de ancho para facilitar el flujo de personas y transportes. En las zonas donde solo haya tránsito de personas será de 80 cm. Por último, se deben construir rampas en los lugares que sean necesarios para el personal discapacitado.
 - Señalización: Este es un factor muy importante, ya que nos permite otorgar mayor seguridad no solo a nuestros trabajadores, sino también a nuestros proveedores, clientes y, hasta incluso, los visitantes. Es por ello, que se realizarán señalizaciones de manera clara para crear la necesidad

de cumplir con lo indicado. Estas señalizaciones serán colocadas en puntos estratégicos de la planta. Entre las señalizaciones básicas podemos encontrar las siguientes:

- Señales de prohibición: Estas señales son de forma circular con fondo blanco y borde rojo.
- Señales de obligación: Estas señales son de forma circular con fondo azul y borde blanco.
- Señales de advertencia: Estas señales son de forma triangular y de color amarillo.
- Señales de salvamento: Nos indican las salidas de emergencias y zonas seguras. Son de color verde y borde blanco.

Factor servicio

El servicio es dado por el personal, muebles e inmuebles incluidos en la planeación del proyecto:

- Relativo al hombre

Se deben tener las siguientes consideraciones:

- Vías de acceso: Con el fin de evitar inconvenientes las puertas de ingresos y salidas del personal deben estar en lugares independientes de los flujos de materiales. Además, para las salidas de emergencias se eligió un ancho de 0,80 metros por cada 1 000 m² de área construida.
- Instalaciones sanitarias: Estas instalaciones deberán ser lugares que tengan una adecuada ventilación, limpieza e iluminación, además de proporcionar una adecuada privacidad y accesorios básicos para el uso del usuario. Asimismo, según las especificaciones de la OSHA nos proporcionan un número mínimo de 2 instalación sanitaria en la planta, ya que el número de trabajadores es mayor a 15. Por otra parte, el ancho de la puerta debe ser lo suficientemente grande para evitar inconvenientes, por tanto, la medida será de 0,90 metros para facilitar el acceso incluso al personal en sillas de ruedas. La planta contará con 1 sanitario para hombres y 1 para mujeres con los mismos requerimientos antes

nombrados; adicionalmente cada sanitario tendrá 2 inodoros, lavaderos y 2 duchas. Se deberá añadir 2 urinarios al sanitario de hombres.

- Servicios de alimentación: El comedor deberá ubicarse alejado de las zonas riesgosas, ya sea por malos olores, humo, hollín, polvo, aguas servidas, entre otras. Esta área contará con dos mesas grandes y una pequeña para la comodidad de los operarios que laboran en la empresa. Asimismo, contará con un teléfono y 2 basureros.
 - Servicios médicos: La empresa deberá contar con botiquines bien equipados. Ante alguna emergencia mayor se deberá movilizar a la persona afectada a un centro médico para su atención.
 - Iluminación: Se debe mantener una correcta iluminación en el plano del trabajo, ya que esto evita que se comenten errores, defectos y se trabaje con mayor rapidez, lo cual genera una optimización en los tiempos, calidad y cantidad en la producción; además de proporcionar un clima de trabajo agradable. La iluminación de la zona de trabajo será del tipo general con lámparas de techo.
- Relativo a la máquina
 - Instalación eléctrica: Según los requerimientos de la planta se tienen las siguientes maquinarias para las diferentes etapas mecanizadas, entre las cuales tenemos:
 - Máquina desgranadora (proceso de desvainado).
 - Máquina escaldadora (proceso de blanqueamiento y suavidad).
 - Máquina llenadora de granos (proceso de llenado de latas).
 - Máquina *exhausting* (proceso de tratamiento térmico).
 - Máquina de autoclave (proceso de esterilizado).
 - Máquina etiquetadora (proceso de etiquetado).
 - Los operarios que estén en contacto con estas maquinarias deben estar protegidos contra los riesgos de accidentes causados, ya sea por contacto directo o indirecto.

- Área de mantenimiento: Se llevará a cabo medidas preventivas, de esta manera se evitará reducir los costos por futuras averías y desarreglos en la producción. Cabe resaltar que es importante mantener controles constantes para garantizar el funcionamiento continuo.
- Protección contra incendios: Se debe tener en cuenta que esta medida es para minimizar los riesgos y optar por medidas de prevención. Se puede resaltar las siguientes medidas:
 1. Las puertas deben abrir siempre hacia afuera.
 2. Las salidas no deben de estar obstruidas.
 3. Se debe disponer con zonas que contengan equipos contra incendios.
- Relativo al material
 - Control de calidad: En esta área se controlará las especificaciones del producto, de tal manera que se logre alcanzar los objetivos de validez y los costos establecidos. Para esto se inspeccionará un lote del producto para posteriormente certificar que se está cumpliendo con los parámetros de calidad establecidos por la organización. No obstante, si el lote analizado no cumple con lo establecido será rechazado.

5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

La planta de producción requerirá áreas administrativas, producción, mantenimiento y servicios.

- Para las áreas administrativas se tienen espacios para los cinco puestos administrativos detallado anteriormente, incluyendo el área de mantenimiento.
- El área de producción conlleva todas las áreas para los procesos de producción juntamente con los almacenes de materia prima y productos terminados.
- En lo que respecta a servicios se tendrán los baños para hombres y mujeres, junto con el espacio para el comedor.

5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

Para determinar el área total de producción se utilizó el método de Guerchet. A continuación, se presenta el detalle.

Tabla 5.23

Método Guerchet

Elementos	Largo	Ancho	Altura	N	n	Ss	Sg	Ss*n	Ss *n*h	Se	St m2
Elementos estáticos											
Desgranadora	1,25	1,04	0,56	2	1	1,30	2,60	1,30	0,73	3,030188027	6,930188027
Esterilización (Autoclave)	1,31	0,76	0,85	2	1	1,00	1,99	1,00	0,85	2,320657846	5,307457846
Exhausting	3	0,7	0,9	2	1	2,10	4,20	2,10	1,89	4,89491912	11,19491912
Llenadora de granos	0,93	0,73	1,7	2	1	0,68	1,36	0,68	1,15	1,582457424	3,619157424
Escaldadora	1,25	1,04	0,56	3	1	1,30	3,90	1,30	0,73	4,040250702	9,240250702
Congeladora	1,15	0,85	2	2	1	0,98	1,96	0,98	1,96	2,278468305	5,210968305
Etiquetadora	2	0,7	1,45	2	1	1,40	2,80	1,40	2,03	3,263279413	7,463279413
Balanza	0,8	0,93	1,27	1	1	0,74	0,74	0,74	0,94	1,156133278	2,644133278
Mesa área lavado	0,9	1,2	0,9	2	1	1,08	2,16	1,08	0,97	2,517386976	5,757386976
Mesa área seleccionado	0,9	1,2	0,9	2	1	1,08	2,16	1,08	0,97	2,517386976	5,757386976
Mesa de verificado	1,93	0,85	0,93	1	1	1,64	1,64	1,64	1,53	2,549242799	5,830242799
								13,2965	13,7459		
Elementos móviles											
Carretillas	0,48	0,15	0,76		5	0,072		0,36	0,2736	0,055941933	0,639709664
Operarios			1,65		14	0,5		7	11,55	0,388485644	12,43879902
								7,36	11,8236		
										H em	1,606467391
										H ee	1,033801
										K	0,776971289

Con respecto a las demás áreas se tiene lo siguiente:

Tabla 5.24

Cálculo del área administrativa

Concepto	L (m)	A (m)	h (m)	n	Área
Estantes	0,3	0,65	1,8	5	1,0725
Escritorios	0,5	1,2	0,76	5	2,88
Pasadizos	5	1,5	3	2	15
Sillas	0,5	0,6	1,2	10	3,05
					22,00

Tabla 5.25

Cálculo del área de servicios higiénicos

Concepto	L (m)	A (m)	h (m)	n	Área
Inodoro	2	1	0,4	2	4
Lavadero	1	1	1,5	2	2
Urinario	1	0,5	1	2	1
					7

Tabla 5.26

Cálculo del área del comedor

Concepto	L (m)	A (m)	h (m)	n	Área
Mesas	1,4	0,9	0,715	4	5,1
Pasadizos	5	1,5	3	2	15
Sillas	0,5	0,45	0,6	23	5,1
					25,2

Con respecto al almacén de materia prima, insumos y producto terminado se han aplicado conocimientos de acarreo de materiales, curso dictado por la universidad de Lima. Es necesario definir algunos datos numéricos que se utilizaron en el cálculo de las áreas del almacén:

- Holgura parihuela-parihuela: Separación necesaria entre parihuela apilada en el almacén, se utilizan 0,1 metros.
- Holgura parihuela-pared: Separación necesario entre parihuela y pared en el almacén, se utilizan 0,05 metros.
- Pasadizo principal: Lugar de recorrido principal para el personal y equipos de maniobras, se utilizan 4 metros.

- Pasadizo secundario: Lugar de recorrido secundario entre filas apiladas de mercadería a almacenar, se utilizan 2,5 metros.
- Largo/ancho de parihuela: Medida estándar de parihuelas que se usarán para almacenar los distintos insumos, se utilizan 1,2 y 1 metro respectivamente.
- Largo/ancho de rack: Medida estándar de rack para almacenar las parihuelas, se utilizará 4 parihuelas en cada rack con 2 parihuelas por nivel.
- Largo soporte vertical de racks: Para el proyecto esta medida será de 0,15 metros.

Las cajas para el almacenamiento son de 0,6 x 0,4 x 0,25 metros de largo, ancho y altura respectivamente y tienen una resistencia de 40 kilogramos.

A continuación, se presenta un detalle y explicación para el cálculo de área de cada material.

Tabla 5.27

Cálculo de dimensiones para el almacenamiento del producto terminado

Rubro	Rubro	Área (m2)	Conteo	Área (m2)
Ancho	Pasadizo secundario	2,5	1	2,5
	Ancho de rack	1,2	2	2,4
	Holgura rack-pared	0,15	1	0,15
	Holgura rack-rack	0,1	1	0,1
	Total			5,15
Largo	Pasadizo principal	4	1	4
	Largo de rack	2,3	4	9,2
	Largo soporte vertical	0,15	5	0,75
	Holgura rack-pared	0,05	1	0,05
	Total			14

Al haber calculado los inventarios promedios anteriormente podemos definir el número de cajas a utilizar teniendo en cuenta que las conservas tienen 10 cm de diámetro y 20 cm de altura el número de conservas por caja es de 24, según las dimensiones de la parihuela podemos usar 4 cajas por cada nivel y gracias a la resistencia de cajas podemos apilar hasta 4 niveles por parihuela. Se presenta una ecuación para resumir el cálculo de las parihuelas en base a lo expuesto:

$$\frac{9\ 145\ conservas}{24\ cajas/conservas} \times \frac{nivel}{4\ cajas} \times \frac{parihuela}{4\ nivel} = 24\ parihuelas$$

Se acomodarán las parihuelas en racks de 2 parihuelas por nivel lo que da un total de 6 racks. El almacén tendrá largo compartido para el producto terminado, materia prima e insumos de 14 metros.

Tabla 5.28

Cálculo de dimensiones para el almacenamiento del frijol de palo

Rubro	Rubro	Área (m2)	Conteo	Área (m2)
Ancho	Pasadizo secundario	2,5	1	2,5
	Ancho de rack	1,2	2	2,4
	Holgura rack-rack	0,1	1	0,1
Total				5
Largo	Pasadizo principal	4	1	4
	Largo de rack	2,3	4	9,2
	Largo soporte vertical	0,15	5	0,75
	Holgura rack-pared	0,05	1	0,05
Total				14

Con el número de inventario promedio para la materia prima calculado anteriormente y con un peso de 10 kilogramos por caja de frijol tenemos la siguiente ecuación:

$$\frac{7\ 184\ kilos}{10\ kilos/cajas} \times \frac{nivel}{4\ cajas} \times \frac{parihuela}{5\ nivel} = 36\ parihuelas$$

Tenemos un total de 36 parihuelas para el frijol de palo lo que equivale a 9 racks de almacenamiento. El ancho por sumar para el almacenamiento de frijol de palo es de 5 metros ocupando 2 espacios de la fila anterior y dejando 1 espacio en la fila siguiente para los demás insumos.

Tabla 5.29

Cálculo de dimensiones para el almacenamiento del líquido de gobierno

Rubro	Rubro	Área (m2)	Conteo	Área (m2)
Ancho	Holgura rack-rack	0,1	1	0,1
	Ancho de rack	1,2	1	1,2
Total				1,3
Largo	Pasadizo principal	4	1	4

Rubro	Área (m2)	Conteo	Área (m2)
Largo de rack	2,3	4	9,2
Largo soporte vertical	0,15	5	0,75
Holgura rack-pared	0,05	1	0,05
Total			14

Gracias al número de inventario promedio calculado anteriormente y teniendo en cuenta que se almacenarán cajas con bidones de 20 litros tenemos la siguiente ecuación:

$$\frac{6\,327 \text{ litros}}{20 \text{ litros/bidón}} \times \frac{\text{caja}}{\text{bidón}} \times \frac{\text{nivel}}{9 \text{ cajas}} \times \frac{\text{parihuela}}{2 \text{ nivel}} = 18 \text{ parihuelas}$$

El ancho por sumar es de 1.3 metros dejando 2 espacios para completar en la fila siguiente. Para el cálculo de la sal se tiene la siguiente fórmula:

$$589 \text{ kilogramos} \times \frac{1 \text{ saco}}{25 \text{ kilogramos}} \times \frac{\text{parihuela}}{12 \text{ saco}} = 2 \text{ parihuelas}$$

Se tiene 2 parihuelas que irán en el espacio faltante del último rack usado para almacenar el líquido de gobierno.

Para el cálculo de etiquetas se usará la siguiente fórmula:

$$26\,873 \text{ etiquetas} \times \frac{1 \text{ caja}}{120 \text{ etiquetas}} \times \frac{1 \text{ parihuela}}{20 \text{ caja}} = 12 \text{ parihuelas}$$

Con el número de parihuelas hallado tenemos 3 racks de almacenamiento para etiquetas con 3,7 metros de ancho.

Tabla 5.30

Cálculo de dimensiones para el almacenamiento de conservas vacías

Rubro	Rubro	Área (m2)	Conteo	Área (m2)
Ancho	Ancho de rack	1,2	1	1,2
	Holgura rack-rack	0,1	1	0,1
	Total			1,3
Largo	Pasadizo principal	4	1	4
	Largo de rack	2,3	4	9,2
	Largo soporte vertical	0,15	5	0,75
	Holgura rack-pared	0,05	1	0,05
	Total			14

Con el número de inventario promedio de envases vacías y teniendo en cuenta el número de 24 conservas por caja tenemos la siguiente ecuación:

$$\frac{11\,528 \text{ envases}}{24 \text{ envases/caja}} \times \frac{\text{nivel}}{4 \text{ cajas}} \times \frac{\text{parihuela}}{5 \text{ nivel}} = 25 \text{ parihuelas}$$

El número de rack estará dividido para la última fila al tener 6 racks y 1 parihuela sobrante.

Tabla 5.31

Cálculo de dimensiones para el almacenamiento de cajas vacías

Rubro	Rubro	Área (m2)	Conteo	Área (m2)
Ancho	Pasadizo secundario	2,5	1	2,5
	Ancho de rack	1,2	1	1,2
	Holgura rack-pared	0,05	1	0,05
Total				3,8
Largo	Pasadizo principal	4	1	4
	Largo de rack	2,3	4	9,2
	Largo soporte vertical	0,15	5	0,75
	Holgura rack-pared	0,05	1	0,05
Total				14

Finalmente, tenemos el inventario promedio de cajas con la siguiente ecuación:

$$2\,145 \text{ pliegos} \times \frac{1 \text{ caja}}{17 \text{ pliegos}} \times \frac{\text{nivel}}{4 \text{ cajas}} \times \frac{\text{parihuela}}{3 \text{ nivel}} = 11 \text{ parihuelas}$$

El ancho por sumar sería de 3,75 metros al completar la última fila con 2 racks y 3 parihuelas sobrantes que junto con la parihuela restante de conservas vacías alcanza para un rack entero.

Los datos finales de las dimensiones del almacén de materia prima, insumos y producto terminado son los siguientes:

Tabla 5.32

Área total almacén

Dimensión	Cantidad	Unidad
Largo total	14	m
Ancho total	21	m
Área total de almacén	294	m2

Con respecto al área de mantenimiento, área de seguridad y patio de maniobras se estimaron las áreas a utilizar de acuerdo con estándares de construcción actualmente vigentes y cantidad de personas que ocuparan el lugar.

A continuación, se muestra las medidas de dichas áreas.

Tabla 5.33

Áreas de mantenimiento, seguridad y patio de maniobras

Rubro	Área (m2)
Área de mantenimiento	10
Seguridad	7
Patio de maniobras	150
Total	167

Con respecto a las mermas, tanto para los equipos de reciclado de agua como los sacos con el residuo en kilogramos a derivar a las empresas de compostaje (terceros), se utilizará las siguientes medidas:

- Cisterna de 900 litros: diámetro de 0,9 metros
- Cisterna de 1350 litros: diámetro de 1,1 metros
- Espacio de sacos con merma (7 sacos de 50 Kg diarios): 1,2 x 1,6 según las dimensiones del saco (0,6 x 0,4 metros)
- Bomba: 0,3 x 0,2
- Equipo purificador de agua: 2,2 x 1 metros

Usando las dimensiones finales de 4,2 x 2,3 tenemos un área aproximada de 9,66 m2.

Finalmente aplicando la fórmula:

$$L * \frac{L}{2} = \text{Área}$$

Se encuentra el valor de L para cada caso y se redondea al número mayor para tener el largo y ancho a ocupar. Al sumar todos los valores se tiene un área total de 652 metros cuadrados.

5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

La planta contará con extintores portátiles, mangueras y alarma contra incendios, este último es un sistema muy importante para prevenir los incendios o en todo caso reducir los daños y poder alertar con tiempo a todo el personal de la planta. Se velará por tener un ambiente con adecuada ventilación para evitar afectar a la salud de los trabajadores.

Según la NFPA 10 2018, existen 5 clases principales de fuego:

- Clase A: resultado de materiales combustibles comunes (madera, tela, papel, plásticos, etc).
- Clase B: quemar en líquidos inflamables, líquidos combustibles, grasas de petróleo, aceites, alcoholes y gases inflamables.
- Clase C: involucrar equipos eléctricos energizados.
- Clase D: incendios en metales combustibles (magnesio, titanio, circonio, sodio, litio y potasio).
- Clase K: incendios en aparatos que involucran medios de cocción combustibles (aceites y grasas vegetales o animales).

Adicionalmente, La NTP 350.043-2 nos indica que lo extintores portátiles no deben tener una distancia de recorrido mayor a 15 m. En adición, se debe resaltar que la ubicación de estos debe ser en lugares accesibles y visibles; caso contrario deberán señalizarse en las partes altas donde se encuentren instalados.

Se sabe que la planta tiene un área total de 652 m², por tanto, la planta debe contar con un mínimo de 3 extintores según la normativa expuesta. Para ello se indica la especificación de los extintores a utilizar de acuerdo con el área a controlar. Los costos estimados para cada tipo de extintor son los siguientes:

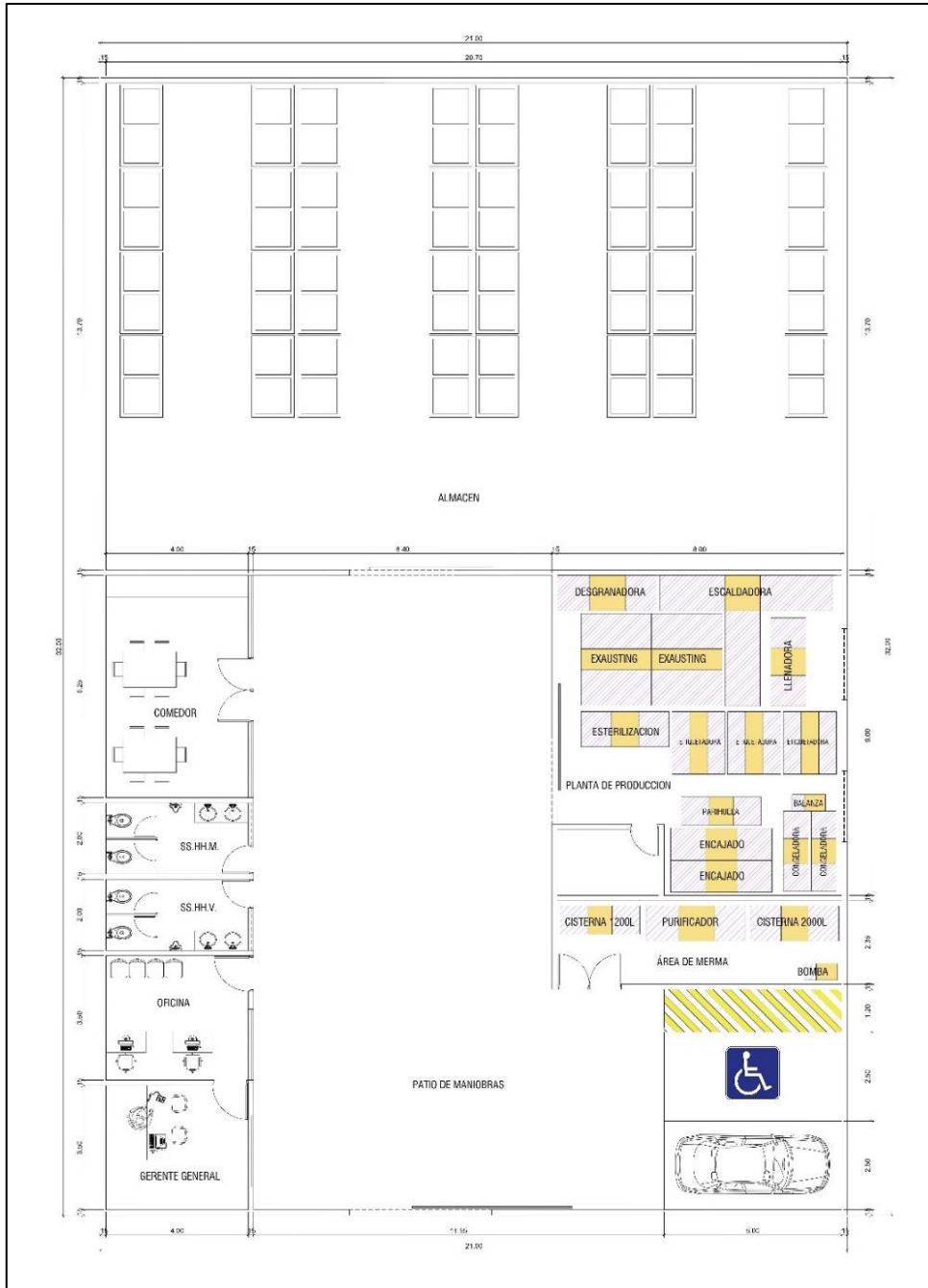
- Dos extintores de agua para la zona del almacén: S/. 479,80.
- Dos extintores PQS para la zona de producción y patio de maniobras: S/. 195,80.
- Un extintor de acetato de potasio para la zona del comedor: S/. 300,00.

El costo total aproximado es de 1 000 nuevos soles.

5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva

Figura 5.12

Plano de planta de producción



5.12.6 Disposición general

En este apartado se muestra la correlación entre las áreas propuestas para la distribución de planta. La lista de motivos en que se basan las correlaciones e importancias de cercanía entre las diferentes áreas es:

1. Flujo de materiales.
2. Descarga de materia prima.
3. Despacho de productos terminados.
4. Atención a alguna emergencia.
5. Distancia mínima recorrida para el personal.
6. Conveniencias.
7. Evitar alguna pérdida o robo.
8. Evitar ruidos u olores.

Figura 5.13

Tabla relacional de actividades

1. Áreas Administrativas	E									
2. Patio de Maniobras	1	O								
3. Almacén de Materia Prima	A	6	U							
4. Almacén de Productos Terminados	2	A	8	X						
5. Área de Producción	A	3	E	8	O					
6. Oficina de Jefe de Producción	1	A	1	O	6	O				
7. Oficina de Jefaturas	A	1	E	6	I	6	I			
8. Servicios Higiénicos	1	E	6	U	4	U	6	O		
9. Comedor	A	6	O	6	U	6	U	8	5	
	6	O	6	U	6	U	8			
	O	6	I	6	U	8				
	6	I	5	X	8					
	O	5	U	8						
	5	O	6							
	I	6								
	5									

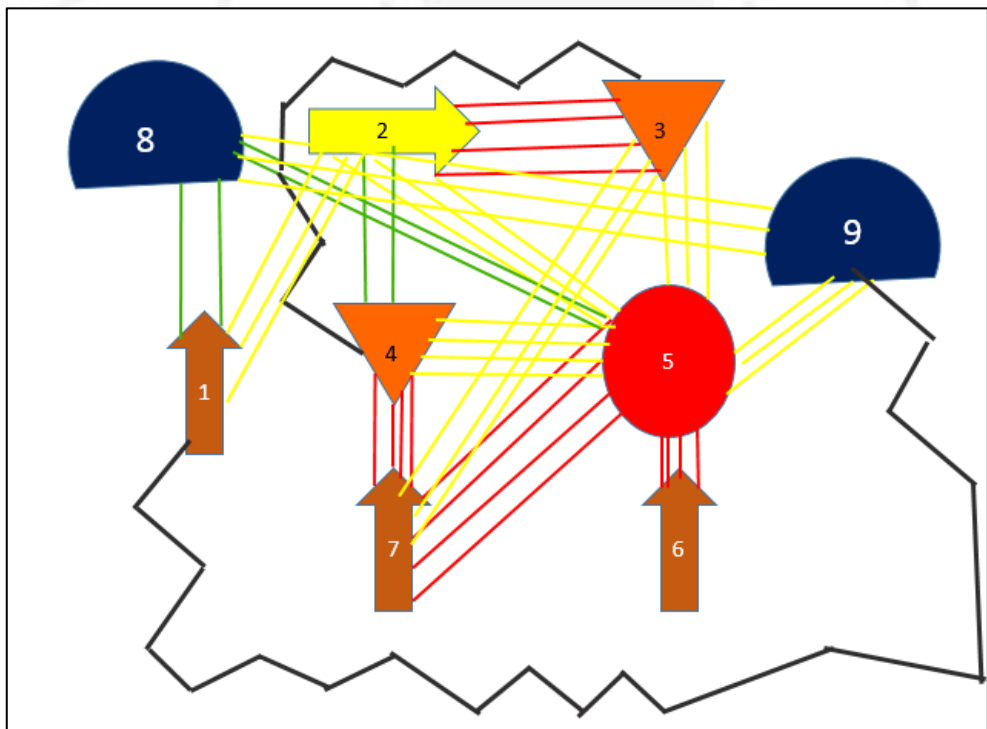
Tabla 5.34

Relación de pares ordenados

A	E	I	O	U	X
2-3	1-2	1-8	1-3	1-4	1-5
2-4	2-5	2-7	1-6	2-8	5-9
3-4	3-6	5-8	1-7	2-9	
3-5	4-6	6-8	1-9	3-7	
4-5		8-9	2-6	3-8	
5-6			4-7	3-9	
			5-7	4-8	
			6-7	4-9	
			7-8	6-9	
			7-9		

Figura 5.14

Diagrama relacional de actividades



5.13 Cronograma de implementación del proyecto

El cronograma de implementación se realizó basándose en un tiempo de ejecución de 1 año.

Se detalla las secuencias de actividades con sus fechas y duraciones correspondientes (ver tabla 5.35).

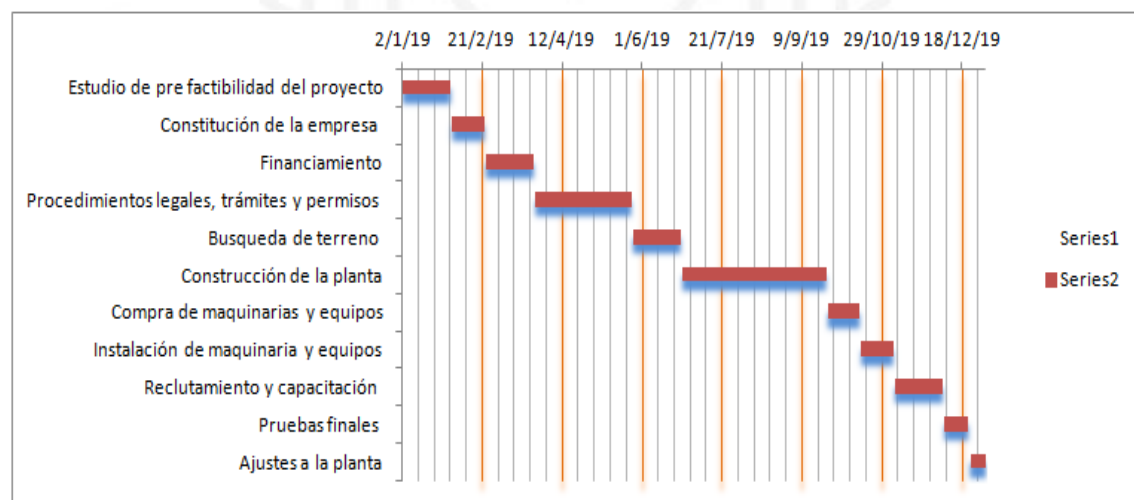
Tabla 5.35

Listado de tareas

#	Nombre de la actividad	Fecha de Inicio	Duración en días	Fecha final
1	Estudio de prefactibilidad del proyecto	2/01/2019	30	1/02/2019
2	Constitución de la empresa	2/02/2019	20	22/02/2019
3	Financiamiento	23/02/2019	30	25/03/2019
4	Procedimientos legales, trámites y permisos	26/03/2019	60	25/05/2019
5	Búsqueda de terreno	26/05/2019	30	25/06/2019
6	Construcción de la planta	26/06/2019	90	24/09/2019
7	Compra de maquinarias y equipos	25/09/2019	20	15/10/2019
8	Instalación de maquinaria y equipos	16/10/2019	20	5/11/2019
9	Reclutamiento y capacitación	6/11/2019	30	6/12/2019
10	Pruebas finales	7/12/2019	15	22/12/2019
11	Ajustes a la planta	23/12/2019	10	2/01/2020

Figura 5.15

Diagrama de Gantt



CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Formación de la organización empresarial

La empresa estará constituida por un tipo S.R.L. (Sociedad de Responsabilidad Limitada) en donde el capital de este tipo está representado en participantes que deben ser iguales y otorgar los mismos derechos a los socios, los cuales deben estar entre un mínimo de dos y un máximo de veinte. El procedimiento de constitución es el siguiente:

Tabla 6.1

Pasos para constituir una empresa en el Perú

Paso	Concepto
1	Búsqueda y reserva de nombre
2	Elaboración del Acto Constitutivo (Minuta)
3	Abono de capital y bienes
4	Elaboración de Escritura Pública
5	Inscripción en Registros Públicos
6	Inscripción al RUC para Persona Jurídica

Nota. Adaptada de Gobierno del Perú, 2019 (<https://www.gob.pe/269-registrar-o-constituir-una-empresa>).

6.2 Requerimientos de personal directo, administrativos y de servicios; y funciones generales de los principales puestos

Para la ejecución de la planta productora de conserva de frijol de palo se necesita contar con personal calificado y competente para los diferentes puestos de la empresa. El detalle de dicho personal se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 6.2*Estructura del personal de la empresa*

Puesto	N° de trabajadores
Gerente general	1
Gerente financiero	1
Jefe de producción	1
Jefe comercial	1
Jefe de operaciones	1
Promotoras (T)	2
Operario de almacén (T)	1
Técnico mantenimiento (T)	1
Operario de planta	14
Personal de limpieza (T)	1
Personal de vigilancia (T)	1
Total	25

A continuación, se presenta un breve detalle de las funciones de cada puesto de trabajo en la empresa mencionado anteriormente.

Gerente general:

- Servir como representante legal ante autoridades judiciales, administrativas y municipales velando por el cumplimiento de todos los aspectos y requisitos legales que afecten las operaciones.
- Tiene a su cargo la dirección, administración, coordinación y supervisión de todas las actividades de la empresa.
- Contrata y nombre personal delegando total o parcialmente las facultades asociadas a las funciones.
- Efectuar y firmar contratos dentro de criterios autorizados por el Directorio; así como, sustentarles el presupuesto general proponiendo alguna modificación.
- Reporta logros alcanzados o desempeño de la organización al Directorio.
- Establece objetivos a mediano y largo plazo de la empresa.

Gerente financiero:

- Formular y proponer a la Gerencia General el presupuesto Anual de la organización.

- Proponer el plan de gestión financiera, decisiones de financiamiento y el control de estos a la Gerencia General.
- Analizar cuentas por cobrar y cuentas por pagar analizando fondos disponibles y las proyecciones de los flujos de efectivo.
- Analizar información financiera de la empresa.
- Proponer escala salarial acorde con la tabla de asignación de personal aprobado y vigente.
- Gestionar relación con proveedores y clientes estableciendo políticas con respecto a compras, descuentos, otorgamiento de créditos y periodos de pagos.
- Estructurar información de diferentes costos para poder calcular el posible precio de venta.

Jefe comercial:

- Diseñar estrategia de ingreso a mercados objetivos y búsqueda de potenciales nuevos mercados; así como, mantener la relación con los clientes.
- Definir políticas de la empresa para los términos de negociaciones con los clientes.
- Coordinaciones en términos de contratos de compra.
- Análisis del entorno correspondiente al mercado o tendencias nuevas para prestaciones.

Jefe de producción:

- Definir programas de producción e implementar mejoras en busca de mejorar la productividad.
- Coordinar con el área financiera las necesidades económicas y poder contar el oportuno abastecimiento de materia prima, insumos o requerimientos necesarios para cumplir el programa de producción.
- Establecer estándares o parámetros de calidad necesarios de la materia prima y productos terminados.
- Coordinar con el área comercial los plazos de entrega de los productos terminados y sus respectivos despachos.

Jefe de operaciones:

- Planificar estrategia para actividades de suministro de la empresa como transporte, almacenaje, distribución, entre otros.
- Formular y administrar los canales de abastecimiento; así como estándares de costos de mano de obra, maquinaria, etc.
- Controlar indicadores de gestión.
- Controlar procesos logísticos junto con los stocks o inventarios.

Técnico de mantenimiento:

- Coordinar los programas de mantenimiento preventivo y correctivos para los equipos de planta.
- Seleccionar, coordinar y controlar contratación de proveedores externos para el mantenimiento.
- Mantener en óptimas condiciones de funcionamiento la maquinaria, equipos y vehículos necesarios para ejecutar las actividades.
- Establecer y evaluar indicadores de gestión del área de mantenimiento.
- Conocer y hacer cumplir políticas de seguridad y salud ocupacional para garantizar cumplimiento de normas y reglas exigidas por ley.

Operario de planta:

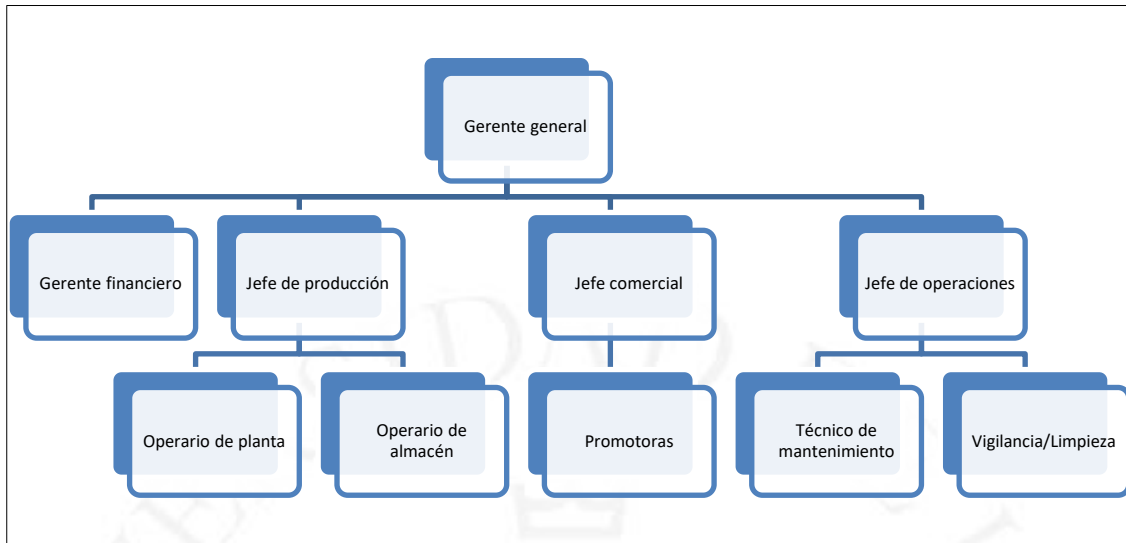
- Recepción, almacenamiento y acondicionamiento de la materia prima de acuerdo a los procedimientos ya establecidos.
- Ejecutar diversos trabajos operativos asignados en la planta.
- Responsable de empaque y almacenaje del producto terminado.

6.3 Esquema de la estructura organizacional

A continuación, se presenta la estructura organizacional de la empresa:

Figura 6.1

Organigrama de la empresa



CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1 Inversiones

7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)

Con respecto a las inversiones a largo plazo se tienen activos tangibles a tomar en cuenta como el terreno, maquinaria, equipos y mobiliaria los cuales se presentan depreciación lineal recta.

El detalle de costos es el siguiente:

Tabla 7.1

Costo de terreno (S/.)

Rubro	Costo m ²	m ²	Costo total (S/.)
Terreno	365	652	237 980

Tabla 7.2

Costo maquinaria (S/.)

Maquinaria	Cantidad	Soles/Unid	Costo total (soles)
Desgranadora	1	13 200	13 200
Escaldadora	1	66 000	66 000
Llenadora	1	59 400	59 400
Exhausting	1	40 000	40 000
Autoclave	1	66 000	66 000
Etiquetadora	1	13 200	13 200
Congeladora	1	4 000	4 000
Bomba	1	600	600
Purificador	1	12 270	12 270
Extractor de gases	2	1 000	2 000
Montacargas	1	30 000	30 000
Total			306 670

Tabla 7.3*Costos equipos y mobiliarios*

Rubro	Equipos y mobiliarios	Cantidad	Costo unidad (S/.)	Costo total (S/.)
Fabril	Balanza	1	150	150
	Mesa área lavado	1	150	150
	Mesa área seleccionado	1	150	150
	Mesa de verificado	1	150	150
	Parihuelas	128	40	5 120
	Cisternas	2	1 050	2 100
	Racks	32	1 000	32 000
Total costo fabril				39 820
No fabril	Silla	10	100	1 000
	Computadoras	5	1 500	7 500
	Mesas oficina	5	250	1 250
	Impresora	2	300	600
	Teléfono	7	100	700
	Mesas comedor	4	250	1 000
	Silla comedor	23	70	1 610
	Microondas	2	200	400
	Cabina vigilancia	1	700	700
Total costos no fabril				14 760

Tabla 7.4*Depreciación y valor residual activos tangibles*

Activo fijo tangible	Importe (S/.)	% Dep.	Años					Depreciación total	Valor residual
			2019	2020	2021	2022	2023		
Terreno	237 980	0%	0	0	0	0	0	0	237 980
Edificaciones planta	80 000	3 %	2 400	2 400	2 400	2 400	2 400	12 000	68 000
Edificaciones oficinas	40 000	3 %	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	6 000	34 000
Maquinaria y equipo	306 670	20 %	61 334	61 334	61 334	61 334	61 334	306 670	0
Muebles de planta	39 820	10 %	3 982	3 982	3 982	3 982	3 982	19 910	19 910
Muebles de oficina	14 760	10 %	1 476	1 476	1 476	1 476	1 476	7 380	7 380
Imprevistos fabriles	3 982	10 %	398	398	398	398	398	1 991	1 991
Imprevistos no fabriles	1 476	10 %	148	148	148	148	148	738	738
Total	724 688		70 938	70 938	70 938	70 938	70 938	354 689	132 019
Deprec. Fabril			68 114	68 114	68 114	68 114	68 114	340 571	
Deprec. No Fabril			2 824	2 824	2 824	2 824	2 824	14 118	
								Valor de mercado (%)	0.50
								Valor residual	369 999
								Valor de mercado	303 990

Tabla 7.5*Amortización y valor residual activos intangibles*

Activo fijo intangible	Importe (S/.)	% Amort.	Años					Amortización total	Valor residual
			1	2	3	4	5		
Capacitación del personal	17 000	20%	3 400	3 400	3 400	3 400	3 400	17 000	0
Software	30 000	20%	6 000	6 000	6 000	6 000	6 000	30 000	0
Gastos legales	2 750	20%	550	550	550	550	550	2 750	0
Gastos puestos en marcha	20 000	20%	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	20 000	0
Intereses preoperativos	242 809	20%	48 562	48 562	48 562	48 562	48 562	242 809	0
Contingencias	13 950	20%	2 790	2 790	2 790	2 790	2 790	13 950	0
Total	311 091		62 126	62 126	62 126	62 126	62 126	310 628	0
Valor de mercado (%)								0	
Valor residual								0	

7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo (capital de trabajo)

Para la inversión de corto plazo se tiene el capital de trabajo que se determinó por el método de ciclo de caja/efectivo, el cual nos permite estimar la cantidad necesaria de capital de trabajo requerido desde el instante que se adquiere la materia prima e insumos hasta el momento que se recupera dicho capital con la venta del producto.

Para el cálculo se sumaron los costos de la materia prima e insumos del primer año de operaciones del proyecto y el cálculo de las remuneraciones de todo el personal en planilla y tercerizado (incluyendo beneficios como CTS, Essalud y gratificaciones). Dicha suma se divide entre los días operativos anuales que son 360 para el proyecto y se multiplicará por el ciclo efectivo. La fórmula se expresa de la siguiente manera:

$$\text{Capital de trabajo} = \text{Ciclo de efectivo (días)} * \frac{\text{Costo operativo anual}}{360}$$

Se define al ciclo de efectivo como el periodo de tiempo en que el efectivo invertido en materia prima e insumos se convierte en dinero luego de la venta del producto y el cobro del efectivo, se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Ciclo de efectivo} = \text{días de inventario} + \text{ppc} - \text{ppp}$$

Según política de la empresa se tendrá un periodo promedio de pago (PPP) a los proveedores de 30 días; y un periodo promedio de cobro (PPC) de las ventas de 60 días. Con respecto a la política de inventarios de productos terminados se tomará 7,5 días de producción como almacenamiento. Como resultado se tiene un ciclo de efectivo de 37,5 días operativos. Para los costos de materia prima, insumos y cálculo de la remuneración del personal para el primer año, se tienen las siguientes tablas:

Tabla 7.6

Valor de materia prima e insumos para el primer año de operación

Insumo	Unidad	Requerimiento	Valor unitario	Valor total
Frijol	Kg	329 533	1,3	442 892
Líquido de gobierno	Litros	118 952	0,5	59 476
Sal	Kg	1 487	0,2	297
Envases	Unidad	407 719	0,5	203 860
Etiquetas	Unidad	407 719	0,05	20 386
Cajas	Unidad	2 247	0,3	674
Valor total de materia prima e insumos en S/.				727 585

Tabla 7.7*Remuneración anual del personal*

Puesto	Número	Sueldo mensual (S/)	Sueldo anual (S/)	Gratificación anual (S/)	CTS Anual (S/)	ESSALUD (9%)	Gasto total anual
Gerente general	1	7000	84000	14000	16333	7560	121893
Gerente financiero	1	4500	54000	9000	10500	4860	78360
Jefe de producción	1	3000	36000	6000	7000	3240	52240
Jefe comercial	1	3000	36000	6000	7000	3240	52240
Jefe de operaciones	1	3000	36000	6000	7000	3240	52240
Operarios	14	930	156240	26040	30380	14062	226722
Total	19	21430	402240	67040	78213	36202	583695

Finalmente, se tiene que el costo operativo anual asciende a S/1 410 064,22, el cual representa el dinero que se tendrá que gastar en el primer año de funcionamiento de las operaciones. Junto con el dato de ciclo de efectivo, se obtiene un capital de trabajo de S/146 882.

A continuación, se presenta un cuadro resumen de los componentes de la inversión total al hallar el valor del capital de trabajo.

Tabla 7.8

Resumen de inversión total

Concepto	Monto en S/.
Activo fijo intangible	326 509
Activo fijo tangible	724 688
Capital de trabajo	146 882
Total inversión con int. Pre ope	1 198 079

7.2 Costos de producción

7.2.1 Costos de las materias primas

En la siguiente tabla se muestran los costos de materia prima e insumos para los años del proyecto.

Tabla 7.9

Costo materia prima en nuevos soles

Rubro	Año				
	2019	2020	2021	2022	2023
Materia prima (kg)	329 533	328 015	333 508	339 001	344 493
Costo promedio (S/. /kg)	1,344	1,344	1,344	1,344	1,344
Costo materia prima	442 892	440 852	448 234	455 618	462 999

Tabla 7.10

Costo de insumos en nuevos soles

Rubro	Año				
	2019	2020	2021	2022	2023
Líquido de gobierno (Lt)	118 952	114 712	116 633	118 553	120 473
Costo promedio (S/. /Lt)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Costo líquido de gobierno	59 476	57 356	58 316	59 276	60 237

Rubro	2019	2020	2021	2022	2023
Sal (kg)	1487	938	953	969	984
Costo promedio (S/. /kg)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Costo sal	297	188	191	194	197
Costo total de insumos	59 773	57 543	58 507	59 470	60 433

7.2.2 Costo de la mano de obra directa

Se muestra el costo total anual para los años del proyecto en términos de mano de obra directa.

Tabla 7.11

Mano de obra directa en nuevos soles

Rubro	Año				
	2019	2020	2021	2022	2023
Operarios	14	14	14	14	14
Sueldo mensual	930	930	930	930	930
Sueldo anual operarios	156240	156240	156240	156240	156240
Beneficios anuales	70482	70482	70482	70482	70482
Total costo MOD (S/.)	226722	226722	226722	226722	226722

7.2.3 Costo Indirecto de Fabricación

Tabla 7.12

Costos indirectos de fabricación en nuevos soles

Rubro	Año				
	2019	2020	2021	2022	2023
Operario de almacén	11 160	11 160	11 160	11 160	11 160
Servicios de terceros (limpieza, transporte, vigilancia)	278 509	277 627	281 813	286 000	290 186
Total costo MOI	289 669	288 787	292 973	297160	301346
Envases	209 497	207 364	210 837	214 309	217 781
Cajas	5 720	5 188	5 275	5 362	5 449
Etiquetas	21 690	20 743	21 091	21 438	21 785
Mantenimiento	10 466	10 466	10 466	10 466	10 466
Técnico de mantenimiento de producción	21 600	21 600	21 600	21 600	21 600
Herramientas	8 656	8 656	8 656	8 656	8 656
Sueldo y beneficios jefe de producción	52 240	52 240	52 240	52 240	52 240
Total costo CIF	329 868	326 257	330 164	334 070	337 976
Total CIF	619 537	615 044	623 137	631 230	639 322

7.3 Presupuestos operativos

7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

Tabla 7.13

Presupuesto ingreso por ventas

Rubro	Unidad	Año				
		2019	2020	2021	2022	2023
Ventas	Conservas	407 719	414 664	421 610	428 555	435 500
Venta promocional	Conservas	4 077	4 147	4 216	4 286	4 355
Venta regular	Conservas	403 642	410 517	417 394	424 269	431 145
Precio unitario	S/.	5,90	5,90	5,90	5,90	5,90
Ventas	S/.	2 393 514	2 434 285	2 475 062	2 515 832	2 556 603

Las ventas totales fueron calculadas incluyendo las ventas promocionales a mitad de precio y las ventas regulares a precio regular. El total de venta promocional en conservas representa el 1 % de las cantidades proyectadas por año a vender.

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

Tabla 7.14

Presupuesto operativo de costos

Rubro	Año				
	2019	2020	2021	2022	2023
Costos de MP, insumos Y CIF	S/832 534	S/824 652	S/836 905	S/849 158	S/861 408
Costos MOD	S/226 722	S/226 722	S/226 722	S/226 722	S/226 722
Depreciación fabril	S/68 114	S/68 114	S/68 114	S/68 114	S/68 114
Total costos (S/.)	S/1 127 370	S/1 119 488	S/1 131 741	S/1 143 993	S/1 156 244

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

Tabla 7.15*Presupuesto operativo de gastos*

Rubro	Año				
	2019	2020	2021	2022	2023
Gastos Adm. y ventas	S/708 860	S/707 978	S/712 165	S/716 352	S/720 538
Depreciación no fabril	S/2 824	S/2 824	S/2 824	S/2 824	S/2 824
Amortización intangibles	S/65 302	S/65 302	S/65 302	S/65 302	S/65 302
Total gastos (S/.)	S/776 986	S/776 103	S/780 290	S/784 477	S/788 663

A continuación, se detallan los montos de los gastos administrativos y de ventas incurridos en el cuadro anterior.

Tabla 7.16*Detalle de gastos*

Rubro	Año				
	2019	2020	2021	2022	2023
Gasto total anual	S/304 733	S/304 733	S/304 733	S/304 733	S/304 733
Operario de almacén	S/11 160	S/11 160	S/11 160	S/11 160	S/11 160
Sueldo anual promotor	S/38 400	S/38 400	S/38 400	S/38 400	S/38 400
Gastos de servicio generales	S/354 567	S/353 685	S/357 871	S/362 058	S/366 244
Gastos Adm. y ventas (S/.)	S/708 860	S/707 978	S/712 165	S/716 352	S/720 538

7.4 Presupuestos financieros**7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda**

Para el cálculo del presupuesto de servicio de la deuda se tienen como banco de financiamiento el BBVA Continental el cual posee una tasa de interés anual para las microempresas de 15 %. La amortización se calculará por semestres para los 5 años del proyecto y se considerará 2 años con periodo de gracia parcial.

A continuación se muestra el detalle del presupuesto de servicio de deuda junto con un cuadro resumen.

Tabla 7.17*Presupuesto de servicio de deuda*

Años		Deuda capital	Amortización (*) principal	Intereses	Saldo
	1 PREOP.	S/838 655	S/0	S/60 702	S/838 655
	2 PREOP.	S/838 655	S/0	S/60 702	S/838 655
	3 PREOP.	S/838 655	S/0	S/60 702	S/838 655
	4 PREOP.	S/838 655	S/0	S/60 702	S/838 655
Año 1	SEMESTRE 1	S/838 655	S/83 866	S/60 702	S/754 790
	SEMESTRE 2	S/754 790	S/83 866	S/54 632	S/670 924
Año 2	SEMESTRE 1	S/670 924	S/83 866	S/48 562	S/587 059
	SEMESTRE 2	S/587 059	S/83 866	S/42 492	S/503 193
Año 3	SEMESTRE 1	S/503 193	S/83 866	S/36 421	S/419 328
	SEMESTRE 2	S/419 328	S/83 866	S/30 351	S/335 462
Año 4	SEMESTRE 1	S/335 462	S/83 866	S/24 281	S/251 597
	SEMESTRE 2	S/251 597	S/83 866	S/18 211	S/167 731
Año 5	SEMESTRE 1	S/167 731	S/83 866	S/12 140	S/83 866
	SEMESTRE 2	S/83 866	S/83 866	S/6 070	S/0

Tabla 7.18*Cuadro resumen presupuesto de Servicio de Deuda*

Año	Amortización	Interés
1	S/167 731	S/115 334
2	S/167 731	S/91 053
3	S/167 731	S/66 773
4	S/167 731	S/42 492
5	S/167 731	S/18 211
Total	S/838 655	S/333 863

7.4.2 Presupuesto de Estado de Resultados**Tabla 7.19***Presupuesto de Estado de Resultados*

Rubro	Año				
	2019	2020	2021	2022	2023
Ventas netas	S/ 2 393 514	S/ 2 434 285	S/ 2 475 062	S/ 2 515 832	S/ 2 556 603
(Costo de producción)	S/ 1 127 370	S/ 1 119 488	S/ 1 131 741	S/ 1 143 993	S/ 1 156 244
Utilidad bruta	S/ 1 266 144	S/ 1 314 797	S/ 1 343 321	S/ 1 371 839	S/ 1 400 358

Rubro	2019	2020	2021	2022	2023
(Gastos administrativos y venta)	S/708 860	S/707 978	S/712 165	S/716 352	S/720 538
(Gastos financieros)	S/ 115 334	S/ 91 053	S/ 66 773	S/ 42 492	S/ 18 211
Venta de activos tangibles mercado	S/-	S/-	S/-	S/-	S/303 990
(Valor act tangible residual)	S/-	S/-	S/-	S/-	S/369 999
(Depreciación no fabril)	S/2 824	S/2 824	S/2 824	S/2 824	S/2 824
(Amortización de Intan C/IP)	S/65 302	S/65 302	S/65 302	S/65 302	S/65 302
Utilidad antes de Imp	S/373 824	S/447 640	S/496 258	S/544 870	S/527 475
(Impuesto a la renta)	S/110 278	S/132 054	S/146 396	S/160 737	S/155 605
Utilidad antes de reserva legal	S/263 546	S/315 586	S/349 862	S/383 133	S/371 870
Reserva legal	S26 355	S/45 530	S/-	S/-	S/-
Utilidad neta	S/237 192	S/270 056	S/349 862	S/384 133	S/371 870

La reserva legal se calcula con un 10 % sobre la utilidad antes de reserva para el primer año y un 20 % sobre el capital propio para la resta del segundo año.

7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera

Tabla 7.20

Estado de Situación Financiera

Activo corriente		Pasivo corriente	
Caja	S/ 146 882	Cuentas x pagar	S/ -
Cuentas x cobrar	S/ -	Impuestos por pagar	S/ -
Inventario	S/ -		
Total activo corriente	S/ 146 882	Total pasivo corriente	S/ -
Activo no corriente		Pasivo no corriente	
Terreno	S/ 237 980	Deuda	S/ 838 655
Equipos y maquinaria	S/ 346 490	Total pasivo no corriente	S/ 838 655
Muebles de oficina	S/ 14 760	Patrimonio	
Edificaciones	S/ 120 000	Capital propio	S/ 359 424
Imprevistos	S/ 5 458	Total patrimonio	S/ 359 424
Intangibles	S/ 326 509		
Total activo no corriente	S/ 1 051 197		
Total activo	S/ 1 198 079	Total pasivo y patrimonio	S/ 1 198 079

7.4.4 Flujo de fondos netos

Flujo de fondos económicos

Tabla 7.21

Flujo de fondo económico

Rubro	Años					
	0	1	2	3	4	5
Inversión total	S/1 198 079					
Utilidad antes de reserva legal		S/379 093	S/414 015	S/431 173	S/448 326	S/418 945
Amort. Intangibles S/IP		S/16 740	S/16 740	S/16 740	S/16 740	S/16 740
Depre fabril		S/68 114	S/68 114	S/68 114	S/68 114	S/68 114
Depre no fabril		S/2 824	S/2 824	S/2 824	S/2 824	S/2 824
Participaciones (0%)						
Gastos financieros*(1-t)						
Valor residual (Recupero + Capital de trabajo + Intangibles)						S/516 881
FF Económico	-S/1 198 079	S/466 771	S/501 693	S/518 851	S/536 004	S/1 023 503

Flujo de fondos financieros

Tabla 7.22

Flujo de fondo financiero

Rubro	Años					
	0	1	2	3	4	5
Inversión total	-S/1 198 079					
Deuda	S/838 655					
Utilidad antes de reserva legal		S/263 546	S/315 586	S/349 862	S/384 133	S/371 870
Amort intangibles C/IP		S/65 302	S/65 302	S/65 302	S/65 302	S/65 302
Depre fabril		S/68 114	S/68 114	S/68 114	S/68 114	S/68 114
Depre no fabril		S/2 824	S/2 824	S/2 824	S/2 824	S/2 824
Participaciones (0%)						
Gastos financieros*(1-t)						
Valor residual (Recupero + Capital de trabajo + Intangibles)						S/516 881
(Amortización de la deuda)		S/ 167 731	S/ 167 731	S/ 167 731	S/ 167 731	S/ 167 731
FF Financiero	-S/359 424	S/232 055	S/284 095	S/318 371	S/352 642	S/857 259

7.5 Evaluación Económica y Financiera

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

Para el cálculo de los indicadores económicos y financieros se utilizará el método CAPM.

Se utilizarán los siguientes datos:

- Beta: 1,59 (Apalancado)
- Tasa libre de riesgo: 5,74 %
- Rendimiento de Mercado: 13,44 %

Se utilizará la siguiente fórmula:

$$T. \text{ libre de riesgo} + \text{Beta} * (\text{Rend. del mercado} - T. \text{ libre de riesgo})$$

El COK resultante de la fórmula es de 17,97 %, es mediante este dato que se calculan los siguientes indicadores económicos:

Tabla 7.23

Indicadores económicos

Indicadores económicos	Valor
VAN	S/599 008
TIR	36 %
Relación B/C	1 50
Periodo de recupero	3,5 años

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

Para los indicadores financieros se tomó el mismo dato del COK calculado en la parte de evaluación económica. Se tienen los siguientes resultados:

Tabla 7.24

Indicadores financieros

Indicadores financieros	Valor
VAN	S/792 743
TIR	78 %
Relación B/C	3,21
Periodo de recupero	1,8 años

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

- Razón corriente: Para el primer año el índice de liquidez es mayor a 1, por lo que la empresa contará con capacidad para atender sus deudas a corto plazo.
- Capital de trabajo: El capital de trabajo sirve para poder cubrir los gastos iniciales que tendrá la empresa. Se considera más importante en el primer año, ya que al principio la empresa no tiene los ingresos de años anteriores.
- Razón de endeudamiento: Según se puede observar las deudas se encuentran en gran parte representadas por los activos de la empresa, con una razón de endeudamiento de 2.33 resultado del 30 % de aporte de accionistas y 70 % financiamiento.
- Rendimiento de la inversión: Este indicador determina la productividad o rentabilidad de las ventas como resultado del uso de los activos totales. Para nuestro inicio del proyecto se tendrá un ROI de 28 %.
- Rendimiento del patrimonio: Es la capacidad de generar utilidades o beneficios mediante la inversión de los accionistas. Se tiene para el primer año una ROE de aproximadamente 95 % teniendo un crecimiento constante a lo largo de los años del proyecto.

7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

Para realizar el análisis de sensibilidad se tendrán dos escenarios, uno optimista y otro pesimista. Se variará en 5 % las ventas, aumentando y disminuyendo para el escenario optimista y pesimista respectivamente.

Escenario optimista

Para este escenario se muestra un estado de resultados con un incremento de las ventas en 5 % y en base a esto se analizará el impacto en los indicadores económicos y financieros.

A continuación, se presentan los cambios para este escenario.

Tabla 7.25*Estado de Resultados (escenario óptimo)*

Rubro	Año				
	2019	2020	2021	2022	2023
Ventas netas	S/2 513 190	S/2 555 999	S/2 598 815	S/2 641 624	S/2 684 433
(Costo de producción)	S/1 127 370	S/1 119 488	S/1 131 741	S/1 143 993	S/1 156 244
Utilidad bruta	S/1 385 820	S/1 436 511	S/1 467 074	S/1 497 630	S/1 528 189
(Gastos administrativos)	S/708 860	S/707 978	S/712 165	S/716 352	S/720 538
(Gastos financieros)	S/115 334	S/91 053	S/66 773	S/42 492	S/18 211
Venta de act tangible mercado					S/303 990
(Valor act tangible residual)					S/369 999
(Depreciación no fabril)	S/2 824	S/2 824	S/2 824	S/2 824	S/2 824
(Amortización de Intan)	S/65 302	S/65 302	S/65 302	S/65 302	S/65 302
Utilidad antes de Imp	S/493 500	S/569 354	S/620 011	S/670 662	S/655 305
(Impuesto a la renta)	S/145 583	S/167 960	S/182 903	S/197 845	S/193 315
Utilidad antes de reserva legal	S/347 918	S/401 395	S/437 108	S/472 816	S/461 990
Reserva legal	S/34 792	-S/34 792			
Utilidad neta	S/313 126	S/436 187	S/437 108	S/472 816	S/461 990

Tabla 7.26*Flujo neto de fondos económicos (escenario óptimo)*

Rubro	Años					
	0	1	2	3	4	5
Inversión total	S/1 198 079					
Utilidad neta flujo económico		S/463 464	S/499 824	S/518 419	S/537 009	S/509 065
Amort intangibles		S/16 740	S/16 740	S/16 740	S/16 740	S/16 740
Depre fabril		S/68 114	S/68 114	S/68 114	S/68 114	S/68 114
Depre no fabril		S/2 824	S/2 824	S/2 824	S/2 824	S/2 824
Participaciones (0%)						
Gastos financieros*(1-t)		S/0	S/0	S/0	S/0	S/0
Valor residual (Recupero + Capital propio + Intangibles)						S/516 881
FF Económico	-S/1 198 079	S/551 142	S/587 501	S/606 096	S/624 687	S/1 113 623

Tabla 7.27*Indicadores económicos (escenario óptimo)*

Indicadores económicos	Valor
VAN	S/870 584
TIR	44 %
Relación B/C	1,73

Indicadores económicos	Valor
Periodo de recuperio	2,8 años

Tabla 7.28

Flujo de fondos financieros (escenario óptimo)

Rubro	Años					
	0	1	2	3	4	5
Inversión total	-S/1 198 079					
Deuda	S/838 655					
Utilidad neta flujo financiero		S/347 918	S/401 395	S/437 108	S/472 816	S/461 990
Amort intangibles		S/65 302	S/65 302	S/65 302	S/65 302	S/65 302
Depre fabril		S/68 114	S/68 114	S/68 114	S/68 114	S/68 114
Depre no fabril		S/2 824	S/2 824	S/2 824	S/2 824	S/2 824
Participaciones (0%)						
Gastos financieros*(1-t)						
Valor residual (Amortización de la deuda)						S/516 881
		S/ 167 731	S/ 167 731	S/ 167 731	S/167 731	S/ 167 731
FF Financiero	-S/359 424	S/316 426	S/369 904	S/405 617	S/441 325	S/947 380

Tabla 7.29

Indicadores financieros (escenario óptimo)

Indicadores financieros	Valor
VAN	S/1 064 319
TIR	100 %
Relación B/C	3,96
Periodo de recuperio	1,3 años

Se puede apreciar que en este escenario optimista el VAN económico aumenta su valor junto con un aumento de aproximadamente 8 % para la TIR, el periodo de recuperio disminuye en casi medio año para el caso del indicador económico.

Escenario pesimista

Para este escenario se muestra un estado de resultados con una disminución de las ventas en 5 % y en base a esto se analizará el impacto en los indicadores económicos y financieros.

Tabla 7.30*Estado de resultados (escenario pesimista)*

Rubro	Año				
	2019	2020	2021	2022	2023
Ventas netas	S/2 273 839	S/2 312 571	S/2 351 308	S/2 390 041	S/2 428 773
(Costo de producción)	S/1 127 370	S/1 119 488	S/1 131 741	S/1 143 993	S/1 156 244
Utilidad bruta	S/1 146 469	S/1 193 083	S/1 219 568	S/1 246 047	S/1 272 528
(Gastos administrativos)	S/708 860	S/707 978	S/712 165	S/716 352	S/720 538
(Gastos financieros)	S/115 334	S/91 053	S/66 773	S/42 492	S/18 211
Venta de act tangible mercado					S/303 990
(Valor act tangible residual)					S/369 999
(Depreciación no fabril)	S/2 824	S/2 824	S/2 824	S/2 824	S/2 824
(Amortización de Intan)	S/65 302	S/65 302	S/65 302	S/65 302	S/65 302
Utilidad antes de Imp	S/254 149	S/325 926	S/372 505	S/419 078	S/399 645
(Impuesto a la renta)	S/74 974	S/96 148	S/109 889	S/123 628	S/117 895
Utilidad antes de reserva legal	S/179 175	S/229 778	S/262 616	S/295 450	S/281 750
Reserva legal	S/17 917	-S/17 917			
Utilidad neta	S/161 257	S/247 695	S/262 616	S/295 450	S/281 750

Tabla 7.31*Flujo de fondos económicos (escenario pesimista)*

Rubro	Años					
	0	1	2	3	4	5
Inversión total	S/1,198,079					
Utilidad neta flujo económico		S/294,722	S/328,207	S/343,927	S/359,643	S/328,825
Amort intangibles		S/16,740	S/16,740	S/16,740	S/16,740	S/16,740
Depre fabril		S/68,114	S/68,114	S/68,114	S/68,114	S/68,114
Depre no fabril		S/2,824	S/2,824	S/2,824	S/2,824	S/2,824
Participaciones (0%)						
Gastos financieros*(1-t)		S/0	S/0	S/0	S/0	S/0
Valor residual						S/516,881
FF Económico	-S/1,198,079	S/382,399	S/415,884	S/431,605	S/447,321	S/933,383

Tabla 7.32*Indicadores económicos (escenario pesimista)*

Indicadores económicos	Valor
VAN	S/327 432
TIR	28 %
Relación B/C	1,27

Indicadores económicos	Valor
Periodo de recuperó	4,2 años

Tabla 7.33

Flujo de fondos financieros (escenario pesimista)

Rubro	Años					
	0	1	2	3	4	5
Inversión total	-S/1,198,079					
Deuda	S/838,655					
Utilidad neta flujo financiero		S/179,175	S/229,778	S/262,616	S/295,450	S/281,750
Amort intangibles		S/65,302	S/65,302	S/65,302	S/65,302	S/65,302
Depre fabril		S/68,114	S/68,114	S/68,114	S/68,114	S/68,114
Depre no fabril		S/2,824	S/2,824	S/2,824	S/2,824	S/2,824
Participaciones (0%)						
Gastos financieros*(1-t)						
Valor residual (Amortización de la deuda)						S/516,881
		S/167,731	S/167,731	S/167,731	S/167,731	S/167,731
FF Financiero	-S/359,424	S/147,683	S/198,286	S/231,125	S/263,959	S/250,259

Tabla 7.34

Indicadores financieros (escenario pesimista)

Indicadores financieros	Valor
VAN	S/294 905
TIR	47 %
Relación B/C	1,82
Periodo de recuperó	3,7 años

Se puede apreciar que los indicadores económicos tienen valores rentables aún en el escenario pesimista, tanto para el VAN, TIR y relación beneficio/costo. En el caso de los indicadores financieros se tienen mejores resultados con TIR de 47 % y relación beneficio/costos de 1,82.

CAPÍTULO XIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1 Indicadores sociales

Para este punto abordaremos tres de los principales indicadores sociales.

8.1.1 Valor agregado

El valor agregado representa lo que el proyecto genera como contribución al desarrollo del PBI del país.

A continuación, se muestra los cálculos inmersos:

Tabla 8.1

Valor agregado

Ítems	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingreso por ventas	S/2 393 514	S/2 434 285	S/2 475 062	S/2 515 832	S/2 556 603
Costo materia prima	S/442 892	S/440 852	S/448 234	S/455 618	S/462 999
Costo insumos	S/59 773	S/57 543	S/58 507	S/59 470	S/60 433
Resultado	S/1 890 849	S/1 935 890	S/1 968 320	S/2 000 744	S/2 033 170
Valor agregado actual	S/9 828 973				

8.1.2 Densidad de capital

Este ratio nos permite evaluar cuanto es el dinero necesario para crear un puesto de trabajo dentro de la organización. La fórmula que se utilizará para calcular la densidad de capital es la siguiente:

$$\text{Densidad de capital} = \frac{\text{Inversión total}}{\text{Número de empleados}}$$

Con base a los datos del proyecto, se tiene una densidad de capital equivalente de 47 923 S/. /Habitantes-año. Este indicador mide la cantidad de dinero necesaria para generar un puesto de trabajo en el proyecto. Es mediante este número que se considera a una empresa como micro, pequeña, mediana o gran empresa.

8.1.3 Intensidad de capital

Este ratio muestra la cantidad de inversión que se requiere durante un periodo determinado para producir un sol de valor agregado. Se muestra la siguiente fórmula para hallar este indicador:

$$\text{Intensidad de capital} = \frac{\text{Inversión total}}{\text{Valor agregado}} = \frac{S/1\ 198\ 079}{S/9\ 828\ 973}$$

Se tiene con los datos del proyecto una intensidad de capital de 0,1219 de inversión para producir 1 sol de valor agregado.

8.1.4 Generación de divisas

El indicador de generación de divisas nos muestra la relación existente entre el saldo neto de divisas versus la inversión total.

El balance neto de divisas se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{Balance neto de divisas} = \text{Exportaciones} - \text{Importaciones}$$

$$\text{Exportaciones} = 0$$

$$\text{Importaciones} = 0$$

$$\text{Balance de divisas} = 0$$

La generación de divisas se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{Generación de divisas} = \frac{\text{Inversión total}}{\text{Balance neto de divisas}}$$

Para nuestro proyecto no se está considerando exportar ni importar productos terminados por lo que el balance de divisas es igual a 0, por consiguiente, el indicador de generación de divisas es igual a 0.

8.2 Interpretación de indicadores sociales

8.2.1 Valor agregado

El valor agregado sería entonces el beneficio que recibe la economía al llevarse a cabo el proyecto, con respecto a la contribución al PBI. Se compone por los ingresos generados

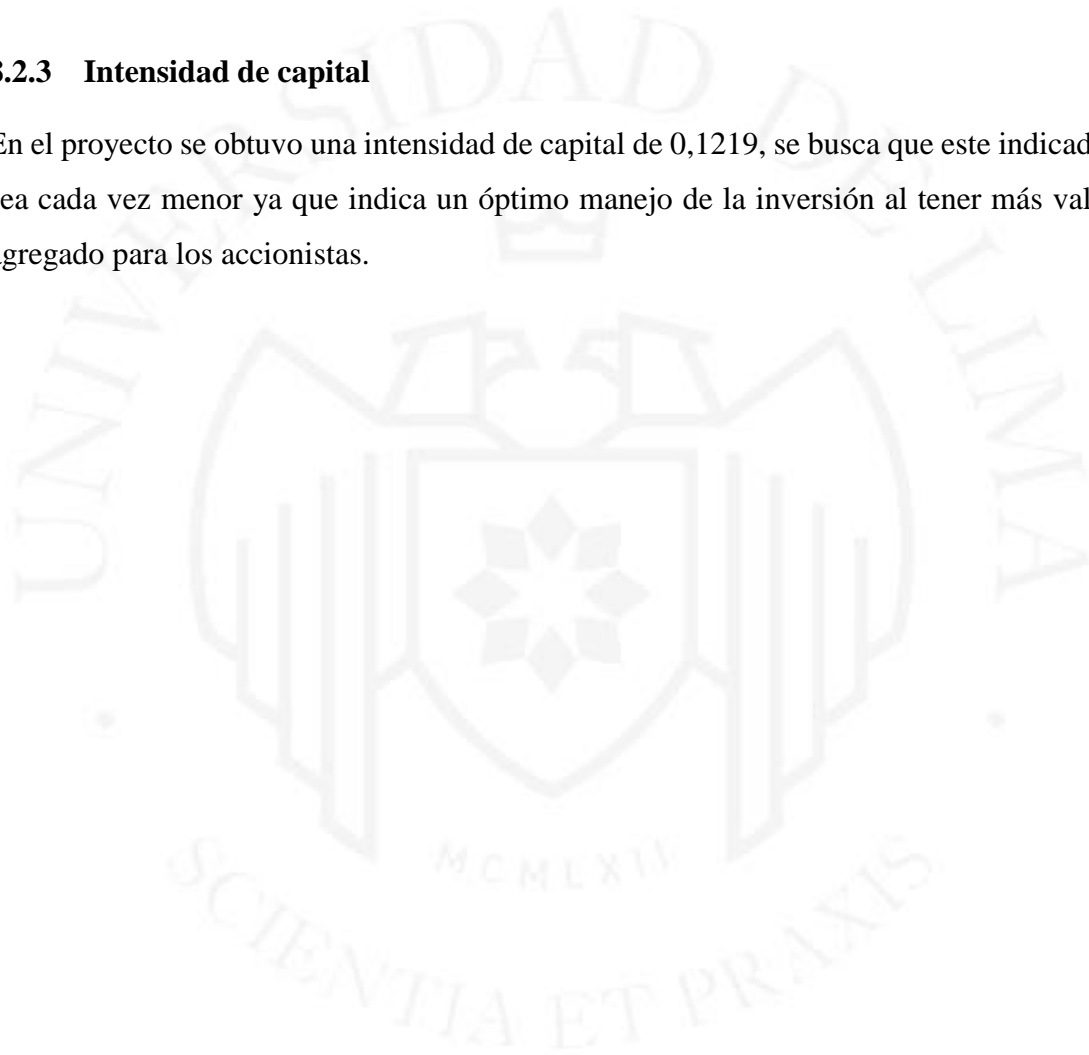
restando el costo de materia prima e insumos. En total se tiene un valor agregado al quinto año del proyecto de S/9 828 973.

8.2.2 Densidad de capital

El indicador de densidad de capital nos indica si la empresa desea crear un puesto adicional tendría que invertir la suma de S/47 923 para poder ejecutarlo.

8.2.3 Intensidad de capital

En el proyecto se obtuvo una intensidad de capital de 0,1219, se busca que este indicador sea cada vez menor ya que indica un óptimo manejo de la inversión al tener más valor agregado para los accionistas.



CONCLUSIONES

- La instalación de la planta procesadora de conservas de frijol de palo es viable en lo tecnológico, social, medio ambiental y económico.
- El proyecto es factible al tener un VAN de S/ 599 008 y una TIR de 36 %, siendo mayores a 1 y que el COK calculado para el proyecto respectivamente. Además de esto la inversión total del proyecto, que es S/1 198 079 se recupera en aproximadamente 3,5 años demostrando la rentabilidad del proyecto, y la oportunidad de poder seguir ampliándose para los próximos años.
- Se determinó un mercado objetivo para realizar el estudio que comprende el área geográfica de Lima Metropolitana, edades de 18 a 50 años y niveles socioeconómicos A, B y C. Esta delimitación ayudó a calcular la demanda del proyecto a utilizar en los cálculos posteriores.
- El tamaño de planta óptimo estará asociado a la relación con la demanda del mercado ya que es la mayor restricción luego de analizar los recursos productivos y la tecnología utilizada en el proceso.
- La empresa busca generar empleos en la zona de Chiclayo para trabajar en la planta y también contribuir con otras empresas proveedoras para generar indirectamente empleos en esas mismas. Todo esto buscando el mínimo impacto ambiental y realizando acciones de mitigación para cada uno de estos.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda tener en cuenta la capacidad de cada una de las máquinas para poder calcular el número de ellas por proceso a utilizar.
- Se puede mejorar la rentabilidad del proyecto produciendo más, apostando por inversión en publicidad y promoción para aumentar la participación en la demanda del mercado.
- Desarrollar una encuesta adecuada para poder determinar de manera eficiente el valor de intención e intensidad de compra, así como el factor de corrección para la demanda del proyecto.
- Es recomendable llevar de la mano una plataforma virtual donde se interactúe con los clientes y poder ofrecerles todo tipo de servicio y ayuda post venta, así como información adicional del producto.
- Se recomienda realizar un subproceso de descomposición de la materia orgánica que se calculó como merma del proceso con el fin de crear un ingreso adicional como venta de compost para uso como abono o alimento balanceado.

REFERENCIAS

- Alvarez, R. (11 de agosto de 2014). El 60% de la población se enferma por mala alimentación. *RPP Noticias*. <https://vital.rpp.pe/expertos/el-60-de-la-poblacion-se-enferma-por-mala-alimentacion-noticia-715361>
- Araméndiz, H., Espitia, M., & Cardona, C. (2017). Adaptabilidad y estabilidad fenotípica en cultivares de frijol caupí en el caribe húmedo colombiano. *Bioteología en el sector agropecuario y agroindustrial*, 15(2), 14-22. [https://doi.org/10.18684/bsaa\(v15\)ediciónespecialn2.574](https://doi.org/10.18684/bsaa(v15)ediciónespecialn2.574)
- Arias, S. (2002). Elaboración de un prototipo de frijol cocido, molido, deshidratado para uso instantáneo. [Tesis de licenciatura, Escuela Agrícola Panamericana Zamorano]. <http://hdl.handle.net/11036/1527>
- PALACIO DE ORIENTE. (2018). *¿Qué es el líquido de gobierno?*. <https://www.palaciodeorienten.net/es/gastronomia/diccionario-conserva/liquido-gobierno>
- Calderón, D., & Montalvo, M. (2011). Estudio de factibilidad para la creación de una empresa dedicada a la producción y exportación de gandul o frejol de palo congelado hacia el mercado estadounidense. [Tesis de licenciatura, Universidad Internacional del Ecuador].
- Calderón, M. (1985). *Proyecto de prefactibilidad para la instalación de una planta de "conserva de menestra"*. [Tesis de licenciatura, Universidad de Lima].
- Castañeda, P. (24 de junio de 2017). ¿Por qué los peruanos no comemos saludable? Especialista responde. *El Comercio*. <https://elcomercio.pe/tecnologia/ciencias/peruanos-comemos-saludable-especialista-responde-video-436982>
- Castillo, N. (13 de diciembre de 2018). Crecimiento del PBI a 4% es viable en el 2019. *El Comercio*. <https://elcomercio.pe/economia/peru/crecimiento-pbi-4-viable-2019-noticia-587277>
- Cencosud Retail Perú S.A. (2019).
- Clínica Universidad de Navarra. (2019). *Diccionario Médico*. <https://www.cun.es/diccionario-medico>
- Compañía peruana de estudios de mercado y opinión pública SAC (CPI) (2019). *Estadística poblacional*. <http://www.cpi.pe/market/estadistica-poblacional.html>
- Consumo en Perú crecerá 3% en 2018, influenciado por las tendencias locales. (11 de junio de 2018). *Gestión*. <https://gestion.pe/economia/consumo-peru-crecera-3-2018-influenciado-tendencias-locales-235658>

- Cordova, B. (2005). Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de procesamiento de conserva y congelado de frijol de palo y frijol caupi para exportación en Chiclayo-Perú. [Tesis de licenciatura, Universidad de Lima].
- Díaz, B., Jarufe, B., & Noriega, M. T. (2014). *Disposición de planta*. Universidad de Lima-Fondo editorial.
- Euromonitor. (2018).
<http://www.portal.euromonitor.com/portal/statisticsevolution/index>
- Federación Nacional de Cultivadores de Cereales y Leguminosas. (2014). *Situación actual y perspectivas del cultivo de frijol*.
<http://www.fenalce.org/archivos/situacфриjol2015.pdf>
- Gastronomía&Cía. (30 de setiembre de 2009). *Líquido de gobierno*.
<https://gastronomiaycia.republica.com/2009/09/30/liquido-de-gobierno/>
- Idrovo, J., Morán, J., Orejuela, E., & Bastidas, G. (2011). Proyecto de producción y comercialización de menestras de fréjoles y lentejas para el consumo masivo y al instante en envases de tetrapak para el mercado de la ciudad de Guayaquil. [Tesis de licenciatura, Escuela superior politécnica del Litoral].
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2019). *Población económicamente activa en el Perú*. <https://m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/ocupacion-y-vivienda/>
- Ipsos (2014). *Lugares de compra más frecuente según niveles socioeconómicos 2014*.
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2015). *Sector agrario menestras*.
<http://minagri.gob.pe/portal/33-sector-agrario/menestras>
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2016). *Legumbres catálogo leguminosas*.
<http://minagri.gob.pe/portal/download/legumbres/catalogo-leguminosas.pdf>
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2016). *Producción de frijol*.
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2018). *Noticias*.
<http://siea.minagri.gob.pe/siea/?q=noticias/vbp-abril-2018>
- OMS: 79% de peruanos tiene excesos de peso por malos hábitos alimenticios (15 de junio de 2016). *La República*. <https://larepublica.pe/sociedad/948108-oms-79-de-peruanos-tiene-exceso-de-peso-por-malos-habitos-alimenticios>
- Pfizer. (14 de setiembre de 2017). *Prevención hábitos saludables*.
https://www.pfizer.es/salud/prevencion_habitos_saludables/dietas_nutricion/alimentacion_dieta_equilibrada.html
- Pymas. (2017). *Crecimiento empresarial*. <https://www.pymas.com.co/ideas-para-crecer/crecimiento-empresarial/que-es-y-para-que-sirve-mo>

- Quiminet. (2019). *Proveedores de Frijol de palo*.
<https://www.quiminet.com/productos/frijol-de-palo-11871553586/proveedores.htm>
- Risica, P.M., Tovar, A., Palomo, V., Dionne, L., Mena, N., Magid, K., Stanton, D., & Gans, K. M. (2019). Improving nutrition and physical activity environments of family child care homes: the rationale, design and study protocol of the 'Healthy Start/Comienzos Sanos' cluster randomized trial. [Mejorar los entornos de nutrición y actividad física de los hogares de cuidado infantil familiar: la justificación, el diseño y el protocolo de estudio del ensayo aleatorizado por conglomerados 'Healthy Start/Comienzos Sanos']. *BMC Public Health* 19, 419.
- Rosales, S., De la Cruz, L., Chávez, H., Rojas, J., Aramburu, A., Maldonado, R., & Valenzuela, R. (2015). Diversidad alimentaria mínima en los niños peruanos entre 6 y 23 meses de edad. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 7.
- Ruiz, C. (2013). Evaluación del proceso térmico para la elaboración de frijol enlatado con alto contenido nutricional . [Tesis de licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala].
- Safaeiyan, A., Pourghaseem-Gargari, B., Zarrin, R., Fereidooni, J., & Alizadeh, M. (2015). Randomized controlled trial on the effects of legumes on cardiovascular risk factors in women with abdominal obesity. [Ensayo controlado aleatorio sobre los efectos de las legumbres sobre los factores de riesgo cardiovascular en mujeres con obesidad abdominal]. *ARYA atherosclerosis*, 11(2), 117–125.
- Schoeninger, V., Machado, S., & Zaczuk, P. (2017). Industrial processing of canned beans [Procesamiento industrial de frijoles enlatados]. *Ciência Rural*, 1-9.
- Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT). (2019). TRATAMIENTO ARANCELARIO POR SUBPARTIDA NACIONAL. <http://www.aduanet.gob.pe/itarancel/arancelS01Alias>
- VERITRADE. (2019). *Exportación de frijol en el Perú*.
- Villanueva, R. (2018). Datum presenta estudio sobre “vida saludable”. *La República*.
<https://larepublica.pe/marketing/1200803-datum-presenta-estudio-sobre-vida-saludable>

BIBLIOGRAFÍA

- 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. <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/1/50511/RVE110Yoqueletal.pdf>
- Choy, M., & Chang, G. (2014). *Medidas macroprudenciales aplicadas en el Perú*. Lima: Banco Central de Reserva del Perú. Obtenido de <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Documentos-de-Trabajo/2014/documento-de-trabajo-07-2014.pdf>
- García, J. (2013). *Consturys tu Web comercial: de la idea al negocio*. Madrid: RA-MA.
- Grundy, T. (2006). *Rethinking and reinventing Michael Porter's five forces model*. *Strategic Change*, 15(5), 213–229. doi:10.1002/jsc.764
- Guanopatin Coque, W., & Casa, E. (2012). *Diseño, construcción e implementación de un Exhausting para la planta de procesamiento de productos alimenticios*. [Tesis de licenciatura, Universidad Técnica de Cotopaxi]. Repositorio Institucional de Universidad Técnica de Cotopaxi.



Anexo 1: Encuestas

La encuesta que se realizó para el estudio de nuestro proyecto tiene la siguiente estructura:

Introducción

¿Cuál es su género?

- Masculino
- Femenino

¿En qué rango de edad se encuentra?

- 10 a 18 años
- 19 a 34 años
- 35 a 48 años
- 49 a 60 años
- Otros

¿En qué distrito vive?

- 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, La Molina, Surco)
- Zona 8 (Chorrillos, Barranco, Surquillo, San Juan de Miraflores)
- Otros

¿Consume conserva de frijol de palo?

- Si
- No

¿Con qué frecuencia consume una lata de legumbre de aproximadamente 500 gramos?

- 1 vez al día
- 1 vez por semana
- 1 vez cada dos semanas
- 1 vez al mes
- Otra

¿Dónde suele adquirir dichas conservas?

- Supermercados
- Tiendas por conveniencia

- Mercados
- Bodegas
- Otra

¿Estaría dispuesto a comprar conserva de frijol de palo?

- Si
- No

¿Qué tan dispuesto estaría a comprar la conserva en una escala del 1 al 5? Donde 1 es muy poco probable y 5 es una compra segura.

- 5
- 4
- 3
- 2
- 1

¿Qué factor sería crítico para usted a la hora de la compra de este producto? Puede elegir más de un factor.

- Calidad
- Precio
- Presentación
- Marca
- Otra

¿Cuál es el rango de precios que estaría dispuesto a pagar por este producto?

- 3.00-4.40 soles
- 4.50-5.50 soles
- 5.60-6.50 soles
- 6.60-7.90 soles
- 8.00-10.00 soles

Tesis_Dominguez-La Madrid

ORIGINALITY REPORT

16%

SIMILARITY INDEX

14%

INTERNET SOURCES

1%

PUBLICATIONS

9%

STUDENT PAPERS

MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

15%

★ repositorio.ulima.edu.pe

Internet Source

Exclude quotes Off

Exclude bibliography On

Exclude assignment
template On

Exclude matches < 15 words
