

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



# **ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PROCESADORA DE PAPAS PREFRITAS CONGELADAS PARA LA CIUDAD DE LIMA METROPOLITANA**

Trabajo de investigación para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

**Dany Daniel Mendoza Espiritu**

**Código 20102541**

**Diego Fernando Izquierdo Orihuela**

**Código 20102462**

**Asesora**

**Inés Cristina Villafana Mego**

Lima-Perú

Julio del 2018



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA  
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA  
PROCESADORA DE PAPAS PREFRITAS  
CONGELADAS PARA LA CIUDAD DE LIMA  
METROPOLITANA**

# TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>1</b>
<b>EXECUTIVE SUMMARY .....</b>	<b>2</b>
<b>CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES .....</b>	<b>3</b>
1.1. Problemática .....	3
1.2. Objetivos de la investigación.....	4
1.3. Alcance y limitaciones de la investigación.....	4
1.4. Justificación del tema .....	6
1.5. Hipótesis del trabajo .....	8
1.6. Marco referencial de la investigación.....	8
1.7. Marco conceptual .....	9
<b>CAPÍTULO II. ESTUDIO DE MERCADO.....</b>	<b>11</b>
2.1. Aspectos generales del estudio de mercado .....	11
2.1.1. Definición comercial del producto .....	12
2.1.2. Principales características del producto.....	12
2.1.2.1. Usos y características del producto .....	12
2.1.2.2. Bienes sustitutos y complementarios.....	12
2.1.3. Determinación del área geográfica que abarcará el estudio .....	13
2.1.4. Análisis del sector industrial.....	13
2.1.5. Determinación de la metodología que se empleará en la investigación de mercado .....	15
2.2. Análisis de la demanda .....	16
2.2.1. Demanda histórica .....	16
2.2.2. Demanda potencial .....	17
2.2.2.1. Patrones de consumo .....	17
2.2.2.2. Determinación de la demanda potencial.....	17
2.2.3. Demanda mediante Fuentes Primarias .....	18
2.2.3.1. Diseño y Aplicación de Encuestas u otras técnicas .....	18
2.2.4. Proyección de la demanda histórica .....	23
2.3. Análisis de la oferta .....	27
2.3.1. Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	27

2.3.2.	Competidores actuales y potenciales .....	28
2.4.	Determinación de la demanda del proyecto .....	30
2.4.1.	Segmentación del mercado .....	30
2.4.2.	Selección de mercado meta .....	30
2.4.3.	Determinación de la demanda específica del proyecto.....	31
2.5.	Definición de la Estrategia de Comercialización .....	32
2.5.1.	Políticas de comercialización y distribución .....	32
2.5.2.	Publicidad y promoción.....	34
2.5.3.	Análisis de precios.....	35
2.5.3.1.	Tendencia histórica de los precios.....	35
2.5.3.2.	Precios actuales.....	36
2.5.3.3.	Estrategia de precios .....	38
2.6.	Análisis de Disponibilidad de los insumos principales .....	39
2.6.1.	Características principales de la materia prima .....	39
2.6.2.	Disponibilidad de la materia prima .....	40
2.6.3.	Costos de la materia prima .....	41
<b>CAPÍTULO III. LOCALIZACIÓN DE PLANTA .....</b>		<b>45</b>
3.1.	Identificación y análisis detallado de los factores de localización .....	45
3.2.	Identificación y descripción de las alternativas de localización.....	47
3.3.	Evaluación y selección de localización .....	50
3.3.1.	Evaluación y selección de la macro localización .....	50
3.3.2.	Evaluación y selección de la micro localización .....	55
<b>CAPÍTULO IV. TAMAÑO DE PLANTA.....</b>		<b>58</b>
4.1.	Relación tamaño – mercado .....	58
4.2.	Relación tamaño – recursos productivos .....	58
4.3.	Relación tamaño – tecnología.....	59
4.4.	Relación tamaño – punto de equilibrio.....	60
4.5.	Selección del tamaño de planta .....	63
<b>CAPÍTULO V. INGENIERÍA DEL PROYECTO .....</b>		<b>64</b>
5.1.	Definición técnica del producto.....	64
5.1.1.	Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto .....	64
5.1.2.	Regulaciones técnicas al producto.....	66
5.2.	Tecnologías existentes y procesos de producción .....	66
5.2.1.	Naturaleza de la tecnología requerida .....	66

5.2.1.1.	Descripción de las tecnologías existentes.....	67
5.2.1.2.	Selección de la tecnología .....	67
5.2.2.	Proceso de producción.....	67
5.2.2.1.	Descripción del proceso.....	68
5.2.2.2.	Diagrama del proceso: DOP .....	72
5.2.2.3.	Balance de materia: Diagrama de bloques.....	73
5.3.	Características de las instalaciones y equipos .....	73
5.3.1.	Selección de la maquinaria y equipo .....	74
5.3.2.	Especificaciones de la maquinaria.....	74
5.4.	Capacidad instalada .....	80
5.4.1.	Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos .....	80
5.4.2.	Cálculo de la capacidad instalada.....	84
5.5.	Resguardo de calidad y/o inocuidad del producto.....	86
5.5.1.	Calidad de materia prima, de los insumos, del proceso y del producto .....	86
5.6.	Estudio de Impacto Ambiental .....	90
5.7.	Seguridad y Salud Ocupacional.....	93
5.8.	Sistema de Mantenimiento .....	95
5.9.	Diseño de la cadena de suministro .....	98
5.10.	Programa de Producción.....	98
5.11.	Requerimientos de materia prima, insumos, personal indirecto y servicios.....	99
5.11.1.	Requerimiento de materia prima e insumos .....	99
5.11.2.	Servicios: Energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc. ....	100
5.11.3.	Determinación del número de trabajadores indirectos .....	105
5.11.4.	Servicios de terceros.....	106
5.12.	Disposición de planta.....	107
5.12.1.	Características físicas del proyecto.....	107
5.12.2.	Determinación de las zonas físicas requeridas .....	108
5.12.3.	Cálculo de áreas para cada zona .....	109
5.12.4.	Dispositivos de seguridad industrial y señalización .....	114
5.12.5.	Disposición de detalle de la zona productiva .....	115
5.12.6.	Disposición general .....	116
5.13.	Cronograma de implementación de proyectos .....	122
	<b>CAPÍTULO VI. ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....</b>	<b>123</b>
6.1.	Formación de la organización empresarial.....	123

6.2.	Requerimientos de personal directo, administrativo y de servicios; funciones generales en los principales puestos .....	124
6.3.	Esquema de la estructura organizacional.....	129
<b>CAPÍTULO VII. PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO .....</b>		<b>130</b>
7.1.	Inversiones .....	130
7.1.1.	Estimación de las inversiones de largo plazo .....	130
7.1.2.	Estimación de las inversiones de corto plazo .....	134
7.2.	Costos de producción.....	135
7.2.1.	Costos de las materia prima.....	136
7.2.2.	Costos de la mano de obra directa .....	137
7.2.3.	Costo indirecto de fabricación .....	137
7.3.	Presupuestos operativos.....	142
7.3.1.	Presupuestos de ingresos por ventas.....	142
7.3.2.	Presupuesto operativo de costos .....	142
7.3.3.	Presupuesto operativo de gastos .....	143
7.4.	Presupuestos Financieros.....	147
7.4.1.	Presupuesto de Servicio de Deuda.....	147
7.4.2.	Presupuesto de Estado de Resultados .....	148
7.4.3.	Presupuesto de Estado de Situación Financiera .....	149
7.5.	Flujo de fondos netos.....	152
7.5.1.	Flujo de fondos económicos .....	152
7.5.2.	Flujo de fondos financieros .....	153
<b>CAPÍTULO VIII. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA .....</b>		<b>154</b>
8.1.	Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR .....	158
8.2.	Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	159
8.3.	Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto.....	159
8.4.	Análisis de sensibilidad del proyecto .....	161
<b>CAPÍTULO IX. EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO .....</b>		<b>165</b>
9.1.	Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto .....	165
9.2.	Análisis de indicadores sociales (valor agregado, densidad de capital, intensidad de capital, productividad mano de obra, generación de divisas)...	168
<b>CONCLUSIONES .....</b>		<b>170</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>		<b>172</b>

<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>173</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>175</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1	Número de pollerías de Lima Metropolitana del 2012 al 2017 .....	7
Tabla 2.1	Partida arancelaria de la papa prefrita congelada.....	16
Tabla 2.2	Importaciones de papa prefrita congelada desde 2012 hasta 2017 en Kg....	16
Tabla 2.3	Demanda interna aparente de papa prefrita congelada desde 2012 hasta 2017 en Kg.....	17
Tabla 2.4	Consumo per-cápita de Chile, Perú y Ecuador .....	17
Tabla 2.5	Demanda potencial del proyecto.....	18
Tabla 2.6	Intención de compra.....	21
Tabla 2.7	Escala de intensidad de compra .....	21
Tabla 2.8	Cálculo de la intensidad de compra .....	22
Tabla 2.9	Resultado de las encuestas .....	23
Tabla 2.10	Número de pollerías de Lima Metropolitana del 2012 al 2017 .....	23
Tabla 2.11	Cantidad de pollerías con respecto al número de habitantes en Lima Metropolitana.....	23
Tabla 2.12	Determinación del coeficiente de determinación para el cálculo del número de pollerías .....	24
Tabla 2.13	Número de locales de pollerías proyectado .....	25
Tabla 2.14	La DIA en kg con respecto a la cantidad de pollerías en Lima Metropolitana.....	25
Tabla 2.15	Determinación del coeficiente de determinación para el cálculo de la DIA... ..	25
Tabla 2.16	Demanda interna aparente proyectado .....	26
Tabla 2.17	Empresas importadoras en el año 2017 y la cantidad importada US\$ y en Kg:.....	27
Tabla 2.18	Empresas exportadoras de papas prefritas congeladas .....	29
Tabla 2.19	Cálculo de la demanda del proyecto del 2020 al 2024 .....	31
Tabla 2.20	Demanda específica del proyecto del 2020 al 2024.....	32
Tabla 2.21	Consumo diario de papas prefritas congeladas en los restaurantes encuestados .....	34

Tabla 2.22	Precio promedio de papas prefritas congeladas importada puesto en el puerto del Callao .....	36
Tabla 2.23	Precio de papas prefritas congeladas de diferentes cortes para restaurantes. . .....	37
Tabla 2.24	Composición de la papa por cada 100 gr .....	39
Tabla 2.25	Variación de los Precios al Consumidor (%).....	42
Tabla 2.26	Variación de Precios al Consumidor (%).....	43
Tabla 3.1	Producción de papa (miles de toneladas) según provincias 2014-2017.....	47
Tabla 3.2	Cercanía al mercado de Lima (Km) metropolitana a ubicaciones propuestas .....	47
Tabla 3.3	Indicadores sobre PET y PEA por departamento el 2017.....	48
Tabla 3.4	Costo de energía eléctrica por Kw-h por departamento 2017.....	48
Tabla 3.5	Tarifa industrial de agua potable por departamento en el 2017.....	49
Tabla 3.6	Costo promedio de transporte por departamentos 2017.....	49
Tabla 3.7	Precio promedio por m2 de terrenos industriales .....	49
Tabla 3.8	Clima promedio por departamento .....	50
Tabla 3.9	Tabla de Costos .....	51
Tabla 3.10	Calificación de valores subjetivos .....	52
Tabla 3.11	Cálculo de valores subjetivos.....	52
Tabla 3.12	Calificación para cálculo del R.....	52
Tabla 3.13	Factor Clima.....	53
Tabla 3.14	Factor Vivienda.....	53
Tabla 3.15	Factor Educación .....	53
Tabla 3.16	Codificación de los factores de micro localización .....	55
Tabla 3.17	Análisis de los factores de micro localización .....	56
Tabla 3.18	Matriz de enfrentamiento de los factores de micro localización .....	57
Tabla 3.19	Ranking de factores de los factores de micro localización .....	57
Tabla 4.1.	Demanda del específica del proyecto del 2020 al 2024.....	58
Tabla 4.2	Volumen de comercialización en toneladas en el Gran Mercado Mayorista de Lima de papa Canchán .....	59
Tabla 4.3	Participación requerida de volumen ingresado .....	59
Tabla 4.4	Determinación de la capacidad de producción de la planta .....	60
Tabla 4.5	Presupuesto anual de ingresos por ventas .....	60
Tabla 4.6	Presupuesto anual de costos y gastos fijos.....	61

Tabla 4.7	Presupuesto anual de costos y gastos variables .....	61
Tabla 4.8	Punto de equilibrio por año .....	62
Tabla 4.9	Factores del tamaño de la planta .....	63
Tabla 5.1.	Especificaciones técnicas de la papa prefrita congelada.....	65
Tabla 5.2	Información Nutricional de la papa prefrita congelada por cada 100 gr ....	66
Tabla 5.3	El proceso y la tecnología seleccionada.....	67
Tabla 5.4	Máquinas para la producción de papas prefritas congeladas .....	74
Tabla 5.5	Horario laboral del personal de la planta .....	81
Tabla 5.6	Tiempos improductivos .....	81
Tabla 5.7	Tiempo productivo .....	81
Tabla 5.8	Número de máquinas requeridas .....	82
Tabla 5.9	Mano de obra directa.....	83
Tabla 5.10	Estimación del número de operarios directos requeridos por año .....	83
Tabla 5.11	Estimación del número de operarios de la mesa de selección de la operación de repaso .....	84
Tabla 5.12	Cálculo de la capacidad instalada .....	85
Tabla 5.13	Análisis de riesgo .....	88
Tabla 5.14	Plan HACPP.....	89
Tabla 5.15	Matriz de identificación de impactos .....	92
Tabla 5.16	Tipos de extintores .....	93
Tabla 5.17	Matriz de riesgo .....	93
Tabla 5.18	Matriz IPER .....	94
Tabla 5.19	Cuadro tentativo de Gestión de Mantenimiento de las máquinas.....	97
Tabla 5.20	Programa de producción anual.....	99
Tabla 5.21	Requerimiento anual de materia prima en kilogramos .....	100
Tabla 5.22	Requerimiento anual de insumos .....	100
Tabla 5.23	Requerimiento anual de energía eléctrica en kwh para las operaciones de producción.....	101
Tabla 5.24	Cálculo del número de luminarias recomendadas por cada zona de la planta .....	102
Tabla 5.25	Requerimiento anual de energía eléctrica en kwh de las lámparas y otros artefactos .....	103
Tabla 5.26	Requerimiento anual de energía eléctrica de la planta en kwh.....	103

Tabla 5.27	Requerimiento anual de agua por las maquinarias de la zona de producción. .....	104
Tabla 5.28	Requerimiento anual de agua en litros para personal y limpieza de planta ... .....	104
Tabla 5.29	Requerimiento total anual de agua en litros.....	105
Tabla 5.30	Requerimiento de trabajadores indirectos.....	105
Tabla 5.31	Servicios de terceros .....	106
Tabla 5.32	Área requerida de oficinas administrativas.....	107
Tabla 5.33	Estimación del área del almacén de materia prima.....	110
Tabla 5.34	Estimación del área del almacén de insumos.....	111
Tabla 5.35	Cálculo del almacén de producto terminado.....	113
Tabla 5.36	Señalizaciones .....	114
Tabla 5.37	Códigos de proximidad .....	116
Tabla 5.38	Motivos de proximidades.....	116
Tabla 5.39	Resumen relacional entre espacios .....	117
Tabla 5.40	Cálculo de las superficies de distribución.....	118
Tabla 5.41	Cronograma del proyecto.....	121
Tabla 5.42	Diagrama de Gantt para la implementación de una planta procesadora de papas prefritas congeladas .....	122
Tabla 6.1	Puestos generados para el proyecto .....	124
Tabla 7.1	Costo total de maquinarias en soles .....	131
Tabla 7.2.	Costo de mobiliarios y otros equipos de planta en soles.....	132
Tabla 7.3	Costo de registro de persona jurídica y de licencia de funcionamiento de la planta.....	132
Tabla 7.4	Otros costos necesarios para la puesta en marcha del proyecto.....	133
Tabla 7.5	Inversión total .....	133
Tabla 7.6	Valor de materia prima e insumos requeridos para el primer año de operaciones (2020).....	134
Tabla 7.7	Cálculo de la remuneración anual del personal para el primer año de operaciones (2020).....	134
Tabla 7.8	Presupuesto anual de material directo en soles.....	136
Tabla 7.9	Presupuesto anual de mano de obra directa en soles .....	137
Tabla 7.10	Costo indirecto de fabricación anual en soles.....	138
Tabla 7.11	Costo de herramientas por año en soles .....	138

Tabla 7.12	Presupuesto anual de servicios de terceros fabriles en soles .....	139
Tabla 7.13	Presupuesto anual de mano de obra indirecta en soles .....	140
Tabla 7.14	Depreciación fabril anual .....	141
Tabla 7.15	Presupuesto anual de ingresos por ventas en soles .....	142
Tabla 7.16	Presupuesto de costo de ventas anuales .....	143
Tabla 7.17	Presupuesto anual de gastos administrativos en soles .....	143
Tabla 7.18	Presupuesto de sueldos administrativos anuales en soles .....	144
Tabla 7.19	Presupuesto anual de servicios de terceros para la zona administrativa ...	144
Tabla 7.20	Depreciación no fabril anual .....	145
Tabla 7.21	Presupuesto anual de gastos de ventas en soles .....	145
Tabla 7.22	Presupuesto anual del sueldo del personal de venta en soles.....	146
Tabla 7.23	Presupuesto anual de gasto de publicidad en soles .....	146
Tabla 7.24	Presupuesto anual de servicios de transporte de producto terminado.....	147
Tabla 7.25	Estructura de capital.....	147
Tabla 7.26	Tasas de interés promedio del Sistema Bancario.....	147
Tabla 7.27	Cronograma de pagos con período de gracia parcial y cuotas crecientes .	148
Tabla 7.28	Estado de resultados anual en soles .....	149
Tabla 7.29	Presupuesto anual de impuesto general a las ventas (IGV) .....	150
Tabla 7.30	Estado de situación financiera por año en soles.....	151
Tabla 7.31	Flujo de fondos económicos en soles.....	152
Tabla 7.32	Flujo de fondos financieros en soles .....	153
Tabla 8.1	Rentabilidad del activo libre de riesgo $R_f$ .....	155
Tabla 8.2	Prima por riesgo de mercado .....	155
Tabla 8.3	Prima por riesgo país .....	156
Tabla 8.4	Beta de la empresa Lamb Weston.....	156
Tabla 8.5	Estimación del costo de oportunidad de los accionistas en dólares corrientes.....	158
Tabla 8.6	Estimación del costo de oportunidad de los accionistas en soles corrientes... .....	158
Tabla 8.7	Evaluación Económica FFE.....	158
Tabla 8.8	Evaluación Financiera FFF .....	159
Tabla 8.9	Indicadores de liquidez .....	159
Tabla 8.10	Indicadores de solvencia o endeudamiento.....	160
Tabla 8.11	Indicadores de rentabilidad .....	161

Tabla 8.12	Análisis de sensibilidad del valor de venta del producto.....	162
Tabla 8.13	Análisis de sensibilidad del valor de compra de la papa .....	162
Tabla 8.14	Análisis de sensibilidad de la energía eléctrica.....	163
Tabla 8.15	Análisis de sensibilidad del costo de oportunidad de los accionistas (COK) . .....	164
Tabla 8.16	Análisis de sensibilidad de las fluctuaciones de la demanda .....	164
Tabla 9.1	Producción de papa por regiones en toneladas en el año 2016.....	166
Tabla 9.3	Evaluación social .....	168
Tabla 9.4	Indicadores sociales del proyecto .....	169



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1	Tamaños de la papa Canchán.....	5
Figura 1.2	Tamaños de la papa Perricholi.....	5
Figura 1.3	Importaciones de papa procesada en kilogramos 2012-2017.....	7
Figura 2.1	Intensidad de compra por cada empresa encuestada.....	22
Figura 2.2	Determinación de la línea de tendencia del número de pollerías.....	24
Figura 2.3	Determinación de la línea de tendencia de la DIA.....	26
Figura 2.4	Principales empresas importadoras en el Perú.....	28
Figura 2.5	Cantidad en Kg y en US\$ exportado hacia el Perú.....	29
Figura 2.6	Lugares de compra usuales de papas prefritas congeladas.....	33
Figura 2.7	Producción de papa en miles de toneladas, 2004-2016.....	40
Figura 2.8	Principales departamentos productores de papa en miles de toneladas, 2016-2017.....	41
Figura 2.9	Evolución de Precios de Papa Amarilla (S/. x Kg).....	42
Figura 2.10	Evolución de Precios de Papa Blanca (S. x Kg).....	43
Figura 2.11	Volumen de ingreso mensual de papa Canchán al GMLL en toneladas en el año 2017.....	44
Figura 4.1	Relación Demanda y Punto de Equilibrio.....	62
Figura 5.1	Diagrama de Operación del Proceso para la producción de papas prefritas congeladas.....	72
Figura 5.2	Diagrama de bloques.....	73
Figura 5.3	Diagrama de bloques para la producción de papas prefritas congeladas .....	91
Figura 5.4	Esquema general de la Cadena de Suministro.....	98
Figura 5.5	Vista superior del almacén de materia prima.....	110
Figura 5.6	Vista superior del almacén de insumos .....	112
Figura 5.7	Vista superior del almacén de productos terminados.....	113
Figura 5.8	Tabla relacional de actividades.....	117
Figura 5.9	Diagrama relacional de actividades.....	119
Figura 5.10	Plano de la empresa.....	120
Figura 6.1	Organigrama.....	129

## RESUMEN EJECUTIVO

En el Perú, el consumo de la papa prefrita congelada se encuentra en constante crecimiento, debido al aumento del número de cadenas de restaurantes que utilizan este producto en sus platos. El Perú es el país con la mayor diversidad de papas en el mundo y es el lugar donde se originó, además el Perú ocupó el lugar 14 en producción de papa, dentro del conjunto de 150 países que siembran este cultivo; siendo el segundo país con mayor producción en América, después de Estados Unidos; y el primero en América del Sur. A pesar de esto, la industrialización de la papa peruana es un sector que no se ha desarrollado. En los últimos años, el sector gastronómico en el país ha crecido de manera constante, por ello las empresas gastronómicas buscan rapidez y un producto uniforme para la preparación de sus platos. Estas actualmente están consumiendo papas importadas ya que no existe producción nacional; y puesto que les permite reducir sus costos operativos debido a la rapidez de su preparación y a su bajo consumo de aceite.

De acuerdo a nuestra investigación, la tendencia del consumo de este tipo de papa está en constante crecimiento, lo cual representará un problema para los agricultores peruanos a largo plazo, pues la producción nacional de papa estaría siendo sustituida cada vez más por la importación. En los últimos años, la importación de las papas prefritas congeladas pasó de US\$ 8.3 millones en el año 2013 a los US\$ 23,8 en el año 2017. La compañía que lidera la importación de esta papa es Alicorp, esta empresa apenas ingresó a este negocio en el año 2011 y ya vendió US\$ 11 millones en el 2017 y desde su ingreso a este sector, el volumen de importación se ha incrementado considerablemente.

Estas papas provienen en mayor medida de Holanda donde se importó US\$ 10,9 millones en el 2017, seguido por Bélgica y EEUU donde se importó US\$ 5,3 millones y US\$ 3,5 millones respectivamente. La demanda específica del proyecto fue estimada en 692.337 kg para el primer año de operaciones del proyecto y 1.200.389 kg para el final de la vida útil del proyecto.

El proyecto se localizará en Ate debido a la cercanía al mercado consumidor y a los proveedores mayoristas de papa que se encuentran ubicados en el distrito de Santa Anita (Gran Mercado Mayorista de Lima). La inversión total requerida para la implementación del proyecto es de S/. 2.711.825, las cuales se dividen en activos fijos tangibles e intangible, así como el capital de trabajo.

## EXECUTIVE SUMMARY

In Peru, frozen french fries consumption is constantly growing, because there is an increase in the number of restaurant chains that use this product in their dishes. Peru is the country with the biggest diversity of potatoes in the world and is the place where this food was originated. In addition, Peru ranked 14th in potato production, within the group of 150 countries that grow this crop; being the second country with the highest production in America, after the United States; and the first in South America. Despite this, the industrialization of the Peruvian potato is a sector that has not developed. In recent years, the gastronomic sector in the country has grown steadily, for that reason gourmet companies are looking for speed and a uniform product for the preparation of their dishes. These are currently consuming imported potatoes since there is no national production; and since it allows them to reduce their operating costs due to the speed of their preparation and their low oil consumption.

According to our research, the trend of consumption of this type of potato is constantly growing, which will be a problem for Peruvian farmers in the long term, because national production would be being replaced by imports. In recent years, the import of frozen pre-fried potatoes increased from US \$ 8,3 million in 2013 to US \$ 23,8 million in 2017. The company that leads the import of this potato is Alicorp, this company just entered to this business in 2011 and already sold US \$ 11 million in 2017 and since its entry inside this sector, the import volume has increased considerably.

These potatoes come mostly from the Netherlands where US \$ 10.9 million was imported in 2017, followed by Belgium and the USA where were imported US \$ 5,3 million and US \$ 3,5 million respectively. The specific demand of the project was estimated at 692.337 kg for the first year of project operations and 1.200.389 kg for the end of the project's useful life.

The project will be located in Ate because the proximity to the consumer market and the wholesale potato suppliers are located in the district of Santa Anita (Gran Mercado Mayorista de Lima). The total investment required for the implementation of the project is S / . 2.711.825, which are divided into tangible and intangible fixed assets, as well as working capital.

# CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES

## 1.1. Problemática

El tema que queremos desarrollar es el estudio preliminar para la instalación y la comercialización de papas prefritas para la ciudad de Lima Metropolitana. El interés de investigación en este sector se origina por el incremento constante de la importación de papa prefrita . Solo en el año 2017, se importó U\$ 22,7 millones a un precio de U\$ 1,01 por kg.

El crecimiento de la importación se da porque Alicorp SAA, líder en ventas en diferentes productos comestibles, está actualmente incursionando en el mercado de las papas prefritas. Las compras de Alicorp en el 2017 alcanzaron los U\$ 9,7 millones (43% del total), le sigue Delosi, quiénes son un grupo empresarial de franquicias como Kentucky Fried Chicken®, Pizza Hut®, Burger King® y otros, importan U\$ 3,6 millones (16% del total) y otras 15 empresas importadoras.

Se estima que hay entre 300 a 400 empresas nacionales procesadoras de la papa, de los cuales el 91% son informales y el 9% son formales. Por ello estas empresas informales tienen dificultades para abarcar un mercado que paguen mejores precios de las papas en las cadenas que exigen por lo menos la certificación de Digesa.

De acuerdo a los análisis realizados por el Minagri, la demanda de papa para procesar no está correlacionada con una oferta de calidad de variedades de papa aptas para freír. Esta es una de las razones por la que las franquicias así como algunas grandes cadenas de restaurantes y pollerías optaran por la importación de tiras, principalmente de países como Bélgica, Holanda, México y Chile.

Es por ello que el interés por el tema surge debido al preocupante crecimiento de las importaciones de papas prefritas congelada que estamos viviendo en los últimos años en el Perú y el descuido de nuestros empresarios peruanos por no llevar a la industrialización de la papa. El desarrollo de este proyecto va a servir tanto para optar el título profesional como para ampliar estudios a uno de factibilidad.

## **1.2. Objetivos de la investigación**

### **a. Objetivo general:**

Realizar un estudio de prefactibilidad para la producción de papas prefritas congeladas en la ciudad de Lima Metropolitana.

### **b. Objetivos específicos:**

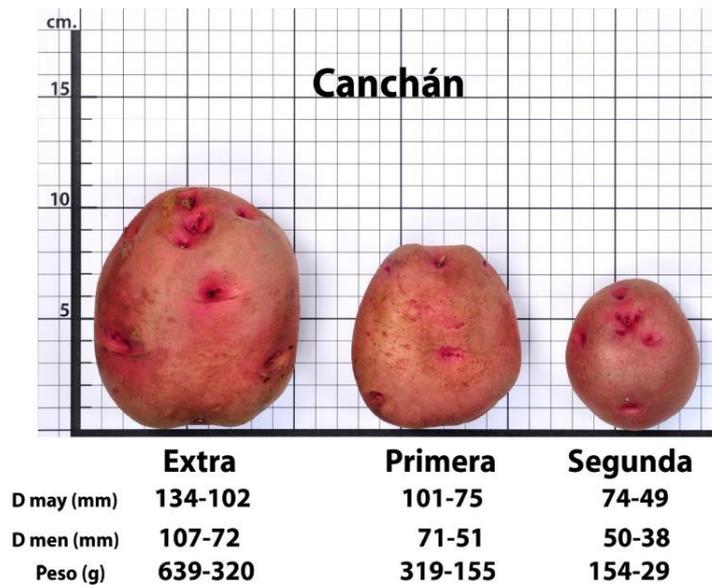
- Analizar y estudiar el entorno del mercado limeño, establecer el mercado meta y la demanda para este mercado.
- Estudiar los tipos de papa idóneas para hacer la prefritura y analizar con cuál de ellas se obtendría un mayor rendimiento.
- Realizar una profunda investigación sobre el tema tecnológico para la puesta en marcha del presente proyecto. Se conocerán las diferentes opciones de maquinarias que se necesitan para cubrir nuestra demanda del proyecto.
- Hacer un análisis económico-financiero primero calculando los costos operativos y los ingresos proyectando el flujo de caja para saber si el proyecto es viable o no económicamente mediante el uso del concepto del VAN (Valor actual Neto)

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

Un factor limitante para una producción que abarque la demanda es la cantidad de papa fresca de calidad apta para la fritura ofertada en el mercado. Actualmente de todas las variedades de papa que el Perú produce, las papas que son aptas para la prefritura son Canchán, La Pericholi, Única y Capiro. De estas variedades de papa la oferta en el mercado difiere cada año debido a diversos factores como el clima, temperatura, suelo y agua disponible. Además estos factores determinan el tamaño de la papa, entre la que se puede producir Extra, Primera y Segunda, según el diámetro de la papa. Las papas óptimas para la prefritas y las cuales se debe seleccionar son las Extra y Primera. Según el Ministerio de Agricultura la variedad Extra y Primera son las variedades que se produce en menor cantidad y hay escases en algunas temporadas del año.

Figura 1.1

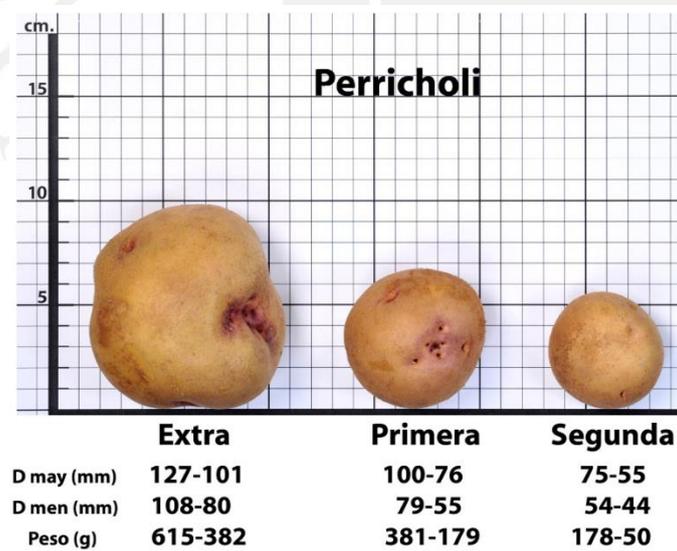
Tamaños de la papa Canchán



Fuente: Indecopi (2017)

Figura 1.2

Tamaños de la papa Perricholi



Fuente: Indecopi (2017)

Nuestro alcance de mercado respecto a la geografía es Lima Metropolitana, es por ello que para ser coherente con esto las encuestas se realizarán para Lima Metropolitana.

#### 1.4. Justificación del tema

- **Técnica:**

La investigación es técnicamente viable pues la maquinaria necesaria para poner en marcha el proyecto se puede importar de Japón, Argentina, China o Bélgica . Las maquinarias necesarias como la freidora (automática con un reflujo del aceite vegetal, el cual consiste en filtrar el aceite diariamente; y así evitar elevados costos por aceite), la peladora (automática mediante un controlador PLC) y el equipo de refrigeración que congelará el producto a -24 grados Celsius, para la preservación del producto. Los equipos necesarios son accesibles para poder traerlo al país, estas maquinarias industriales se podría importar de Bélgica, donde por excelencia son los mayores exportadores de papa prefrita congelada.

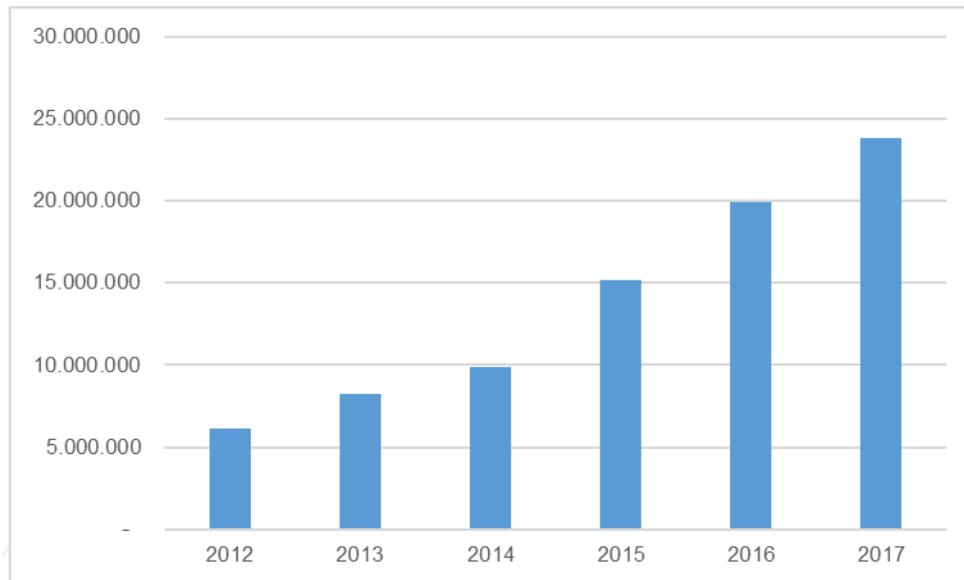
- **Económica:**

La rentabilidad esperada del proyecto se justifica debido a que hay un gran mercado en la ciudad que estaría dispuesto a comprar papas prefritas de calidad y certificadas por los organismos como Digesa y si es necesario certificaciones internacionales. Además el consumo de papas prefritas congeladas se origina en restaurantes y pollerías principalmente, y que estos últimos están en crecimiento (Mincetur), además estos negocios buscan rapidez en la preparación y que estén cortadas uniformemente.

Nuestra propuesta es que la producción nacional de papas prefritas se consuma también en las cadenas de restaurantes, los cuales se ven en la necesidad de importarlas ya que no encuentran en el Perú la calidad necesaria y la garantía de la inocuidad de estos, es por ello que nuestro objetivo es reemplazar estas papas importadas con producción y sabor 100% nacional.

Figura 1.3

Importaciones de papa procesada en kilogramos 2012-2017



Fuente: DataTrade (2017)

Tabla 1.1

Número de pollerías de Lima Metropolitana del 2012 al 2017

Año	Pollerías
2012	17.640
2013	18.750
2014	19.870
2015	21.450
2016	23.450
2017	24.750

Fuente: Mincetur (2017)

- **Social:**

El proyecto contribuye con generar mayores ingresos para los peruanos y sus familias y generará que tengan una calidad de vida mejor; y es sostenible con el medio ambiente pues los residuos que generaría son biodegradables ya que son residuos de papa generados durante el proceso productivo.

Además se contribuye al agro y al campesino de la sierra que tendrá mayores volúmenes de ventas a un precio justo y además se genera indirectamente puestos de trabajo en el campo ya que nuestra empresa demandará sus productos.

También se contribuye a una mayor volumen de ventas de mercados mayoristas como el Gran Mercado Mayorista de Lima, el cual es el principal centro

de abastos de Lima y la cual está a cargo de la administración la Municipalidad Metropolitana de Lima.

### **1.5. Hipótesis del trabajo**

La instalación de una planta procesadora de papas prefritas es factible técnica, económica y socialmente en la comercialización de las papas prefritas congeladas para la ciudad de Lima Metropolitana porque se dispone de maquinaria que abarque todos los requerimientos del proyecto, se obtiene un VAN y TIR positivos en los flujos económicos o financieros y se cuenta con la disponibilidad de la mano de obra calificada requerida para el correcto desenvolvimiento de la planta.

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

Se presentarán estudios de tesis de ingeniería industrial de producción de papas prefritas congeladas. Se espera que los estudios presentados sirvan como referencia para el desarrollo del estudio de pre factibilidad a desarrollar.

- *Burga Alarcón, L. M.(1998). “Estudio de pre factibilidad para la implementación de una planta procesadora de papas prefritas congeladas. Tesis presentada para obtener el título profesional de ingeniero industrial. Lima: Universidad de Lima.*

Diferencias:

- i. La tecnología para el desarrollo de la planta es más actualizada.
- ii. El estudio de mercado es más actualizada.

Similitudes:

- i. Ambos desarrollan el desarrollo de una planta a base de papas.
- ii. Ambos se dirigen a un mismo mercado.

- *Nuñez Gutierrez, Patricia Roxana (1995). “Estudio de pre-inversión para la instalación de una planta que produzca papa pre-cocida lista para freír”. Tesis presentada para obtener el título profesional de ingeniero industrial. Lima: Universidad de Lima.*

Diferencias:

- i. El estudio de mercado está desactualizada.
- ii. La tecnología propuesta es desactualizada.
- iii. El mercado al que se dirige es diferente.

Similitudes:

- i. Ambos desarrollan como tema las papas prefritas.
- ii. Ambos proponen 3 o más tipos de papas a estudiar para concluir cual es la más idóneo para el desarrollo de la planta.

### **1.7. Marco conceptual**

Para la selección se usará, luego de una inspección, una cinta transportadora para poder dirigir las papas de acuerdo al estándar al siguiente proceso.

Una peladora mecánica de papas constituida por un tambor giratorio que posee superficies desiguales para quitarles la piel que al momento de caer al fondo está pelada.

También se usará una máquina trozadora, este equipo se encargará de cortar las papas en tiras a la medida de las especificaciones del cliente.

Además, se usará una máquina para la prefritura, estas máquinas se encargarán de freír las papas en caliente entre 121 a 191 grados centígrados.

Asimismo una máquina congeladora para almacenar nuestro inventario y para mantenerlos frescos y tenga un mayor tiempo de conservación.

Por último queremos mencionar que haremos pruebas de laboratorio para analizar si el proyecto es viable según la papa que escojamos, nuestros parámetros a considerar serán: consumo de aceite, sabor, productividad por papa, todos estos factores que se estudiarán serán luego de la prefritura y el almacenamiento en frío.

Para fines de aclaración durante la lectura de este estudio desarrollaremos un glosario de términos.

#### **Glosario**

Es importante conocer los términos asociados al proyecto de investigación:

B: Beta

B/C: Beneficio/Costo

BPM: Buenas prácticas de manufacturas

CAPM: Capital Asset Pricing Model

COK: Costo de Oportunidad de Capital

CTS: Compensación por Tiempo de Servicios

DIA: Demanda Interna Aparente

DOP: Diagrama de Operaciones del Proceso  
FFE: Flujo de Fondos Económicos  
FFF: Flujo de Fondos Financieros  
HACCP: Hazard Analysis and Critical Control Points  
INDECOPI: Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual  
INEI: Instituto Nacional de Estadística e Informática  
ISO 9001: Sistema de Gestión de Calidad  
ISO 14001: Sistema de Gestión Ambiental  
Minagri: Ministerio de Agricultura  
Minem: Ministerio de Energía y Minas  
MP: Materia Prima  
NTP: Norma Técnica Peruana  
OMS: Organización Mundial de la Salud  
Osinerg: Organismo Supervisor de la Inversión en Energía  
PEA: Población Económicamente Activa  
PR: Período de Recuperación  
Prompex: Comisión para la Promoción de Exportaciones  
RRHH: Recursos Humanos  
Rf: Tasa libre de riesgo  
Rm: Tasa de rentabilidad promedio de las empresas del sector  
RRNN: Recursos Naturales  
RUC: Registro Único de Contribuyente  
SAC: Sociedad Anónima Cerrada  
SUNASS: Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento  
TIR: Tasa Interna de Retorno  
TM: Toneladas Métricas  
VAN: Valor Actual Neto  
VANF: Valor Actual Neto Financiero  
VANE: Valor Actual Neto Económico

## CAPÍTULO II. ESTUDIO DE MERCADO

### 2.1. Aspectos generales del estudio de mercado

El tema que queremos desarrollar es el estudio de prefactibilidad para la instalación y la comercialización de papas prefritas para la ciudad de Lima. El interés de investigación en este sector se origina debido al incremento constante de la importación de papa prefrita congelada. Solo en el año 2017, se importó U\$ 22,7 millones a un precio de U\$ 1,01 Kilo. (VeriTrade).

El crecimiento de la importación se da porque Alicorp SAA, líder en ventas en diferentes comestibles, está actualmente incursionando en el mercado de las papas prefritas. Las compras de Alicorp en el 2017 alcanzaron los U\$ 9,7 millones (43% del total), le sigue Delosi, quienes son un grupo empresarial de franquicias como Kentucky Fried Chicken®, Pizza Hut®, Burger King® y otros, importan U\$ 3,6 millones (16% del total) y otras 15 empresas importadoras. (VeriTrade).

Se estima que hay entre 300 a 400 empresas nacionales procesadoras de la papa, de los cuales el 91% son informales y el 9% son formales. Por ello estas empresas informales tienen dificultades para abarcar un mercado que paguen mejores precios de las papas en las cadenas que exigen por lo menos la certificación de DIGESA (Minagri).

De acuerdo a los análisis realizados por el Minagri, la demanda de papa para procesar no está correlacionada con una oferta de calidad de variedades de papa aptas para freír. Esta es una de las razones por la que las franquicias así como algunas grandes cadenas de restaurantes y pollerías optaran por la importación de tiras, principalmente de países como Bélgica, Holanda, México y Chile.

Es por ello que el interés por el tema surge debido al preocupante crecimiento de las importaciones de papa prefrita congelada que estamos viviendo en los últimos años en el Perú esto se puede ver en el crecimiento constante en las bases de datos (VeriTrade) y el descuido de nuestros empresarios peruanos por no llevar a la industrialización de la papa. El desarrollo de este proyecto va a servir tanto para optar el título profesional como para ampliar estudios a uno de prefactibilidad.

### **2.1.1. Definición comercial del producto**

**Producto Básico:** Como producto básico tenemos papas prefritas congeladas para consumo en comidas, principalmente por pollerías y restaurantes.

**Producto Real:** Como producto real se tendrá un producto empaquetados en bolsas de 2,5 kilogramos en empaques de plástico y congelado a temperatura de -24 grados Celsius.

**Producto Aumentado:** Como producto aumentado se tendrá un producto con un excelente servicio posterior a la venta, pruebas de demostración en el restaurante, así como garantía del producto.

### **2.1.2. Principales características del producto**

#### **2.1.2.1. Usos y características del producto**

Las papas prefritas congeladas son usadas en restaurantes y pollerías principalmente por su menor tiempo de preparación, así como su bajo consumo de aceite. En menor medida en los supermercados para una clientela de ingresos superiores. Otra ventaja es que lo puedes almacenar por varias semanas si se mantiene el producto congelado.

#### **2.1.2.2. Bienes sustitutos y complementarios**

##### **Bienes sustitutos y complementarios:**

Entre los bienes sustitutos para el producto papa prefrita se encuentran:

\* Papa pelada y cortada con preservante (bisulfato de sodio) el cual evita que la papa sufra pardeamiento enzimático, es decir se negree. Esta papa es distribuida directamente a los restaurantes y no se comercializa para consumo directo.

\*La papa fresca sin pelar en bruto, algunos restaurantes que tienen personal encargado de pelarla y cortarla para su posterior fritura.

Entre los bienes complementarios podemos mencionar cualquier tipo de alimentos que requiera papas fritas, como por ejemplo:

- \*Pollos a la brasa
- \*Parrilladas
- \*Salchipapa
- \*Pollos Broaster
- \*Hamburguesas y Sándwiches, entre otros.

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

El área geográfica que comprende el presente proyecto será Lima Metropolitana. Se ha escogido esta área de estudio, debido a que en ella se halla concentrado el mayor número de restaurantes y pollerías que consumen papa prefrita, pretendiendo captar parte de la demanda interna aparente.

### **2.1.4. Análisis del sector industrial**

#### **Poder de negociación de los proveedores:**

El poder de negociación de los proveedores es bajo. No representa una amenaza mayor, ya que los proveedores principales conforman los mayoristas del Gran Mercado Mercado Mayorista de Lima (GMMML) ubicado en el distrito de Santa Anita, seguido por el Mercado de Huamantanga y Unicachi. Los mayoristas no representan una amenaza mayor ya que hay una alta competencia entre ellos, y al ser la papa un producto perecible, estos necesitan vender rápidamente el producto ya que si se almacena por mucho tiempo y sin refrigeración, las mermas se incrementan. Los mayoristas trabajan dando créditos a sus clientes en su mayoría, puede ser semanal, quincenal o mensual. Por parte de los agricultores, tampoco es una amenaza mayor pues el Perú tiene mucha tierra óptima para la agricultura. Cabe resaltar, que hay la posibilidad de una integración hacia atrás y llevar a cabo por nuestra cuenta la siembra de las papas.

#### **Poder de negociación de los clientes:**

El poder de negociación de los clientes es relativamente alto, ya que la importación de papas prefritas hechas por empresas como Alicorp y otras importadoras es muy alta. Sin embargo, si la calidad del producto en el Perú se asemeja en calidad y precio y a su vez se encuentran con las certificaciones exigidas por estas cadenas de negocios, que

demuestre su inocuidad, la empresa podría ser clave para satisfacer la demanda de papa nacional en estos negocios.

#### **Amenaza de nuevos competidores:**

La amenaza de nuevos competidores nacionales que produzcan papas prefritas es baja, aunque empresas como Alicorp que son empresas nacionales están pensando no solo importar sino también hacer cultivos y producción en el Perú.

Una barrera de entrada sería el tamaño de la inversión para entrar al negocio y además que seríamos el primer productor local y abarcaríamos el mercado con nuestra marca y por tanto abarcar los canales de distribución serían importantes para nosotros poder competir en un futuro. También se puede sentir una amenaza de empresas extranjeras que se dedica al rubro de las papas en tiras por ejemplo la marca Mc Cain, multi nacional líder en procesamiento de la papa.

#### **Rivalidad entre competidores:**

La rivalidad interna es alta, ya que las papas prefritas en su mayoría son importadas y esta calidad es alta y además que cuentan con certificaciones internacionales, aunque para nosotros esto representa una buena oportunidad de negocio, ya que empresas nacionales y formales que hagan este producto es ínfimo y no representa una amenaza importante. Cabe mencionar que el mercado peruano de las papas prefritas está siendo atendido mayormente por papas prefritas importadas. El crecimiento de la importación de da por diferentes empresas importadoras y comercializadoras: Alicorp SAA, seguida por Delosi entre otras 15 empresas. (VeriTrade).

#### **Amenaza de productos sustitutos:**

La amenaza de productos sustitutos es baja ya que los restaurantes y pollerías de Lima demandan diariamente papas para sus platos, en el caso de las pollerías es tradicionalmente preparado con tiras de papas, y además muchas cadenas de comida usan las papas prefritas de diferentes tamaños de 7, 9 y 11 mm. Las razones giran sobre la facilidad de fritura y la consistencia del producto final.

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

La investigación de mercado de este proyecto será de vital importancia para estimar la demanda del proyecto y así posteriormente calcular la inversión necesaria para atender dicha demanda. Por ello, primero se tendrá que medir la intención e intensidad de compra con el fin de conocer la aceptación del producto.

Debido a que el mercado de papas prefritas está determinada por la importación, se obtendrá los datos necesarios para la investigación de mercado a través de la base de datos de Veritrade. Según el Agrodata Perú, las diferentes marcas de papas prefritas congeladas en el Perú son importadas y no existe producción nacional de este tipo de producto. Por lo tanto, para calcular la demanda interna aparente (DIA) del proyecto se utilizó la importación histórica de papas prefritas congeladas. Además, se utilizó como referencia el consumo per cápita (CPC) de papa prefrita congelada en Chile para determinar la demanda potencial del proyecto.

Para determinar la intención e intensidad de compra se realizó encuestas tomando como muestra elegida aleatoriamente de nuestro mercado objetivo el cual son restaurantes y pollerías. Debido a que nuestro público objetivo son cadenas de pollerías principalmente, la intención e intensidad de compra está determinada por el número de locales con el cual cuenta cada empresa encuestada, se encuestaron 16 empresas de los cuales representa 385 locales distribuidas alrededor de Lima Metropolitana, este será nuestra muestra representativa. Además, con la encuesta también se obtuvo información sobre el precio y modo de compra con la finalidad de determinar las estrategias de comercialización del proyecto.

En cuanto al análisis de la oferta, se obtuvo toda la información de la base de datos de Veritrade el cual nos da la información detallada de las empresas importadoras que comercializan las papas prefritas congeladas como Alicorp SAA, Delosi S.A., Oregon foods S.A.C. y otras; y además de la información detallada de las empresas extranjeras que producen este producto como Agristo S.A., Mc Cain, Lamb-Weston y otras.

Para determinar la demanda del proyecto, se utilizó el método de regresión para pronosticar la demanda futura el cual se basa en los datos históricos y asume que los factores que influyeron en el pasado, también lo hará en el futuro.

## 2.2. Análisis de la demanda

Para obtener la demanda de las papas prefritas congeladas se utilizó una formulación que toma en cuenta la producción, importación y exportación, debido a que no existe producción nacional de este producto y por lo tanto tampoco exportación hacia otros países, se calculó la demanda interna aparente (DIA) a través de la importación. Luego se analizará la demanda histórica del mercado entre los años 2013 a 2018. Los patrones de consumo en el país tomando como referencia a otros países, la demanda potencial y finalmente la determinación de la demanda del proyecto. Esta mediante la aplicación de técnicas como encuestas, cálculo de intención de compra (si están dispuestos a consumir) e intensidad de compra (que tan seguros están las empresas para comprar el producto).

### 2.2.1. Demanda histórica

Para calcular la demanda interna aparente, se consideró las importaciones de papas prefritas congeladas las cuales tienen la siguiente partida arancelaria.

Tabla 2.1

Partida arancelaria de la papa prefrita congelada

Partida Arancelaria	Descripción de la partida
2004.10.00.00	Papas (patatas) prefritas congeladas

Fuente: Aduanet-Sunat (2017)

Se utilizó la base de datos de Veritrade con la partida arancelaria anterior para calcular el total importado de papas prefritas congeladas por año.

Tabla 2.2

Importaciones de papa prefrita congelada desde 2012 hasta 2017 en Kg

Año	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Papa prefrita congelada	6.121.070	8.258.695	9.870.475	15.173.698	19.942.483	23.825.202

Fuente: Veritrade (2017)

Según Agrodata Perú, las diferentes marcas de papas prefritas congeladas en el mercado peruano es totalmente importado porque no existe producción nacional, y por ende tampoco existe exportación en el Perú de este producto. Para el cálculo de la DIA se utilizó los valores calculados en la tabla anterior y se utilizó la siguiente fórmula:

$$DIA(\text{papas prefritas congeladas}) = \text{Producción} + \text{Importación} - \text{Exportación}$$

Tabla 2.3

Demanda interna aparente de papa prefrita congelada desde 2012 hasta 2017 en Kg

Año	Papa prefrita congelada en el Perú (Kg)			DIA de papas prefritas (Kg)
	Producción	Importación	Exportación	
2012	0	6.121.070	0	6.121.070
2013	0	8.258.695	0	8.258.695
2014	0	9.870.475	0	9.870.475
2015	0	15.173.698	0	15.173.698
2016	0	19.942.483	0	19.942.483
2017	0	23.825.202	0	23.825.202

Fuente: VeriTrade (2017)

### 2.2.2. Demanda potencial

La demanda potencial es la demanda máxima posible que podría tener nuestro producto en un plazo determinado. Para ello se utiliza como base el patrón de consumo de países vecinos, tomando en cuenta el consumo per cápita y el número de habitantes de nuestro público objetivo.

#### 2.2.2.1. Patrones de consumo

Para calcular la demanda potencial se ha tomado en cuenta a Chile y Ecuador, por las similitudes en nuestro mercado, y se observó que el mercado chileno tiene un mayor consumo per cápita de papas prefritas congeladas que el nuestro, por ende se espera que a mediano plazo se logre alcanzar su patrón de consumo.

Tabla 2.4

Consumo per-cápita de Chile, Perú y Ecuador

Consumo per cápita	Kg/habitante
Chile	1,20
Perú	0,79
Ecuador	0,96

Fuente: Euromonitor (2017)

#### 2.2.2.2. Determinación de la demanda potencial

Para el cálculo de la demanda potencial de papas prefritas congeladas se tomó como referencia el consumo per cápita de papas prefritas de Chile y el número de habitantes de nuestro público objetivo en el año 2017, este fue de 10.212.604 habitantes según el INEI. Además, según Euromonitor se sabe que el consumo per cápita de Chile es de 1,20 Kg

por cada habitante. Por lo tanto, la demanda potencial en base al consumo per cápita para el año 2017 sería:

Tabla 2.5

Demanda potencial del proyecto

Año	Población Lima Metropolitana	CPC Chile (Kg/habitante)	Kg de papas prefrita congelada
2017	10.212.604	1,20	12.255.125

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI y Euromonitor (2017)  
Elaboración propia

### 2.2.3. Demanda mediante Fuentes Primarias

Las fuentes primaria tienen información original que se registró por primera vez, en este caso se utilizaron encuestas a las empresas de cadenas de pollería ubicadas en Lima Metropolitana, debido a que los encuestados son personas jurídicas (empresas) se tomó una muestra pequeña de 16 empresas pues dicha encuesta engloba a una cadena de pollerías detrás (385 locales). Por último, la estructura de la encuesta se ideó con la finalidad de obtener posteriormente la demanda para el proyecto.

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

Con la finalidad de realizar la investigación cuantitativa del estudio de mercado del proyecto y así medir los indicadores clave como la intención e intensidad de compra del producto, lugares de compra, precio, entre otros; se ha diseñado una encuesta con preguntas cerradas.

Para calcular el tamaño de la muestra necesaria para realizar la encuesta se utilizó un nivel de confianza del 95%, el error absoluto de 5% y una proporción de éxito y fracaso 50% (debido a que no se cuenta con información preliminar). Con estos valores, se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z_{(1-\frac{\alpha}{2})}^2 * \rho * (1 - \rho)}{E^2}$$

Donde:

$n$  : Tamaño de la muestra

$\alpha$  : Nivel de significancia del 5%

$E$  : Margen de error aceptado del 5%

$\rho$  : Proporción de éxito del 50%

Z : Nivel de confianza del 95% ( el valor de Z para el nivel señalado es de 1,96)

El tamaño de muestra para el proyecto resultó ser de 385. Debido a que el proyecto tiene como público objetivo a un sector industrial (locales de pollerías), las encuestas se realizaron a 16 empresas que representan 385 locales alrededor de Lima Metropolitana. La proporción del tamaño de las empresas se distribuyó en 50% empresas medianas, 25% grandes y 25% pequeñas. Se realizaron 14 preguntas por cada encuesta, la estructura es la siguiente:

### **Encuesta sobre demanda de papas prefritas congeladas en lima metropolitana**

#### **Parte de investigación de un proyecto de preliminar**

1. ¿Su negocio utiliza papas prefritas congeladas?  
Sí\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_
2. ¿Sabe usted que son papas prefritas congeladas?  
Sí\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_
3. ¿Consumiría usted papas prefritas congeladas?  
Sí\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_
4. ¿Con qué seguridad compraría usted papas prefritas congeladas para su empresa?  
(siendo 10 muy seguro y 1 probablemente no lo compraría)  
1        2        3        4        5        6        7        8        9        10
5. Con qué frecuencia usted compraría papas prefritas  
Más de 4 veces por semana \_\_\_\_\_  
4 veces por semana \_\_\_\_\_  
1 vez por semana \_\_\_\_\_  
2 veces por mes \_\_\_\_\_  
1 vez por mes \_\_\_\_\_  
Eventualmente \_\_\_\_\_
6. En qué lugar compra usted papas en tiras  
A pedido \_\_\_\_\_  
Las preparamos en el mismo negocio \_\_\_\_\_
7. ¿Qué características de las siguientes le llaman la atención en las papas fritas? Qué relevancia ocuparían del 1 al 5 siendo el 1 el más relevante  
Sabor ( )

- Olor ( )
- Presentación de Empaque ( )
- Color ( )
- Textura ( )
8. ¿Qué cantidad consideraría la más adecuada para este tipo de producto?
- ½ kg ( )
- 1 kg ( )
- 2,5 kg ( )
- 4 kg ( )
9. ¿Por qué compraría papas prefritas congeladas? (Si son las tres en que prioridad las pondría del 1 al 3, siendo 1 el mayor)
- Ahorra tiempo ( ) ,
- Por sabor ( ) ,
- Consumo solo del producto necesario ( )
10. ¿Por qué NO compraría papas prefritas congeladas para su negocio? (En qué prioridad las pondría del 1 al 5, siendo 1 el mayor)
- Porque no están fácilmente disponibles ( ) ,
- Precio alto ( ) ,
- Alto en Carbohidratos ( ) ,
- No son frescas ( ) ,
- Hay excedente de mano de obra y tiempo libre ( )
11. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un paquete de 1 kg de papas prefritas congeladas?
- Entre 5 a 6 soles \_\_\_\_\_
- Entre 6 a 7 soles \_\_\_\_\_
- Entre 7 a 8 soles \_\_\_\_\_
- Entre 8 a 9 soles \_\_\_\_\_
11. Lugar donde se realizó la encuesta \_\_\_\_\_
14. Tipo de negocio \_\_\_\_\_

Para calcular la intención de compra, se hizo una contabilización de la pregunta número 3 de la encuesta realizada. Las empresas que sí estarían dispuestos a comprar nuestro producto fueron 8 de las 16 empresas, sin embargo, cada uno de las 8 empresas tienen diferentes números de locales en Lima Metropolitana las cuales suman 322 locales

de los 385 locales. Esto origina una intención de compra de 83.6% como se puede ver en la siguiente tabla:

Tabla 2.6

Intención de compra

Cantidad de locales	Intención
322	83.6%

Elaboración propia

Para calcular la intensidad de compra, se hizo una tabulación de la pregunta número 4 de la encuesta realizada. La siguiente leyenda de la escala de la intensidad de compra fue la que se utilizó en la encuesta.

Tabla 2.7

Escala de intensidad de compra

Intensidad de compra	Escala
Muy seguro	10
Seguro	9
Casi seguro	8
Posiblemente	7
Me gustaría probarlo	6
Tengo dudas	5
Posiblemente no	4
No me convence	3
No estoy seguro	2
Probablemente no	1

Elaboración propia

Se le asigna una escala para poder contabilizar el resultado de una manera cuantitativa obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 2.8

Cálculo de la intensidad de compra

Escala	Cantidad de locales	Calificación*Cantidad
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	123	738
7	104	728
8	50	400
9	45	405
10	0	0
Suma	322	2.271

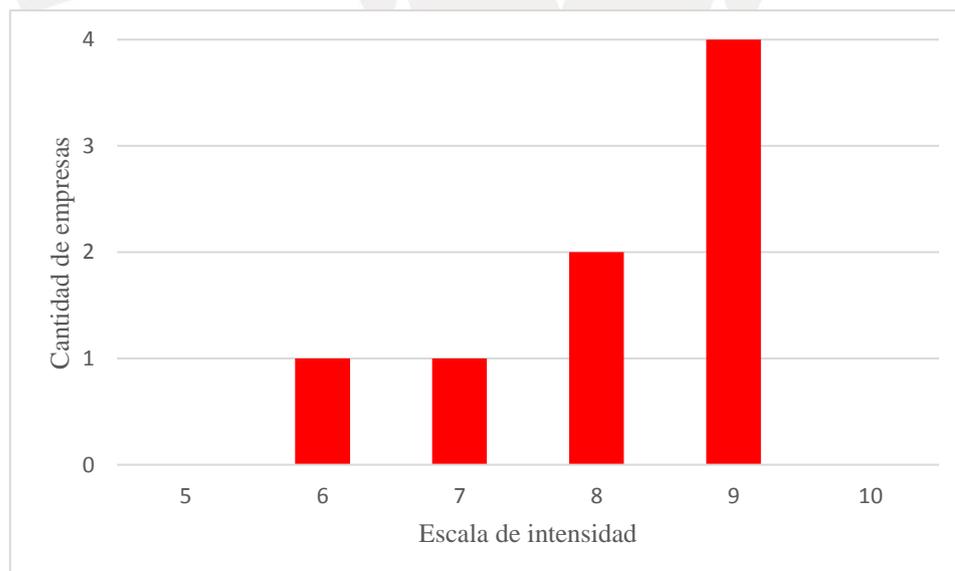
Elaboración propia

De la tabla anterior se obtiene un promedio de calificación de 7,05; se obtuvo dividiendo  $2.271/322$ . Como queremos que la intensidad de compra expresado en porcentaje se divide  $7,05/10$  (entre 10 por la escala) para obtener finalmente una intensidad de compra de 70,5%.

En la siguiente figura podemos observar de manera gráfica la escala de intensidad de compra que se obtuvo por cada una de las empresas encuestadas.

Figura 2.1

Intensidad de compra por cada empresa encuestada



Elaboración propia

Finalmente se obtuvieron los siguientes indicadores de intención e intensidad de compra del proyecto:

Tabla 2.9

Resultado de las encuestas

Indicador	Resultado
Intención de compra afirmativa	83,6%
Intensidad promedio de compra	70,5%
Demanda para el proyecto	59,0%

Elaboración propia

#### 2.2.4. Proyección de la demanda histórica

Para el cálculo de la proyección de la demanda se utilizó el valor del DIA calculado en el acápite 2.2.1 y además se utiliza una regresión que permitirá proyectar la demanda. Se utilizará la ecuación cuyo factor de correlación se acerque más al valor absoluto de uno. En primer lugar, para la proyección usaremos un factor independiente como es la cantidad de locales de pollerías en Lima Metropolitana.

Tabla 2.10

Número de pollerías de Lima Metropolitana del 2012 al 2017

Año	Pollerías
2012	22.640
2013	23.750
2014	24.870
2015	26.450
2016	28.450
2017	29.750

Fuente: Mincetur (2017)

Se hará una proyección de las pollerías de acuerdo a la cantidad de habitantes en Lima Metropolitana, ver tabla 2.11

Tabla 2.11

Cantidad de pollerías con respecto al número de habitantes en Lima Metropolitana

Año	Población Lima Metropolitana	Cantidad de locales de pollería
2012	9.508.554	22.640
2013	9.640.798	23.750
2014	9.779.515	24.870
2015	9.922.263	26.450
2016	10.068.110	28.450
2017	10.212.604	29.750

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI (2017)

Se calcularon los diferentes coeficientes de correlación  $R^2$  entre la variable independiente (población Lima Metropolitana) y la variable dependiente que queremos proyectar (cantidad de locales de pollería) y se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 2.12

Determinación del coeficiente de determinación para el cálculo del número de pollerías

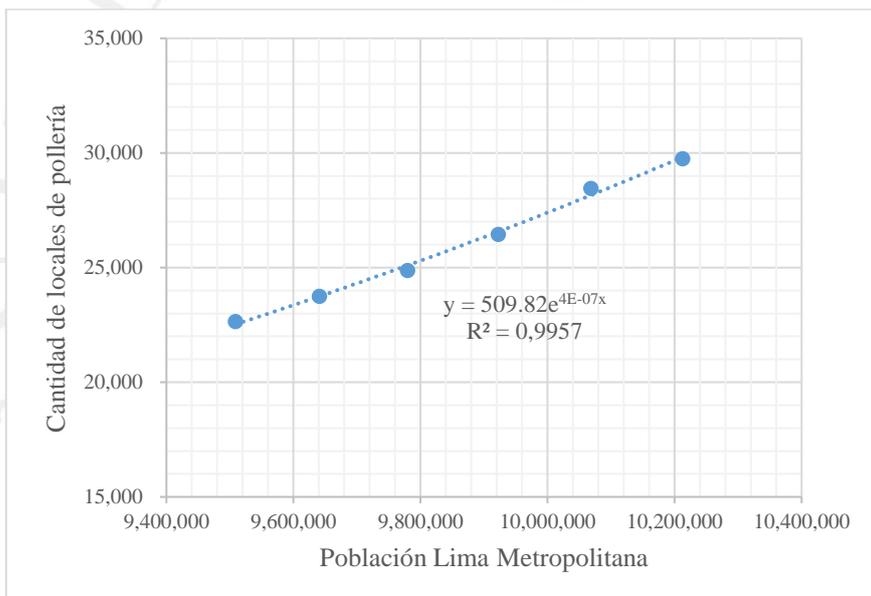
Ecuación	Exponencial	Lineal	Logarítmica	Polinómica	Potencial
$R^2$	0,9957	0,9922	0,9908	0,994	0,9951

Elaboración propia

Se escoge la ecuación exponencial para proyectar el número de locales de pollería pues tiene un coeficiente de correlación de 0,9957 y es la que se acerca más a la unidad.

Figura 2.2

Determinación de la línea de tendencia del número de pollerías



Elaboración propia

Se proyectó el número de pollerías con la ecuación calculada en la figura anterior, es así que se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 2.13

Número de locales de pollerías proyectado

Año	Población Lima Metropolitana	Cantidad de locales de pollería
2018	10.347.422	34.467
2019	10.504.703	37.251
2020	10.662.273	40.266
2021	10.821.141	43.552
2022	10.981.294	47.137
2023	11.142.719	51.049
2024	11.305.403	55.319

Elaboración propia

Posteriormente, proyectamos la DIA mediante una regresión de la variable independiente (número de locales de pollería previamente proyectado) y la variable dependiente que queremos proyectar (cantidad en kg de papa prefrita congelada de la demanda interna aparente).

Tabla 2.14

La DIA en kg con respecto a la cantidad de pollerías en Lima Metropolitana

Año	Cantidad de locales de pollería	DIA (kg)
2012	22.640	6.121.070
2013	23.750	8.258.695
2014	24.870	9.870.475
2015	26.450	15.173.698
2016	28.450	19.942.483
2017	29.750	23.825.202

Elaboración propia

Se calcularon los diferentes coeficientes de correlación  $R^2$  entre la variable independiente (cantidad de locales de pollería) y la variable dependiente que se pretende proyectar (la DIA del proyecto en Kg).

Tabla 2.15

Determinación del coeficiente de determinación para el cálculo de la DIA

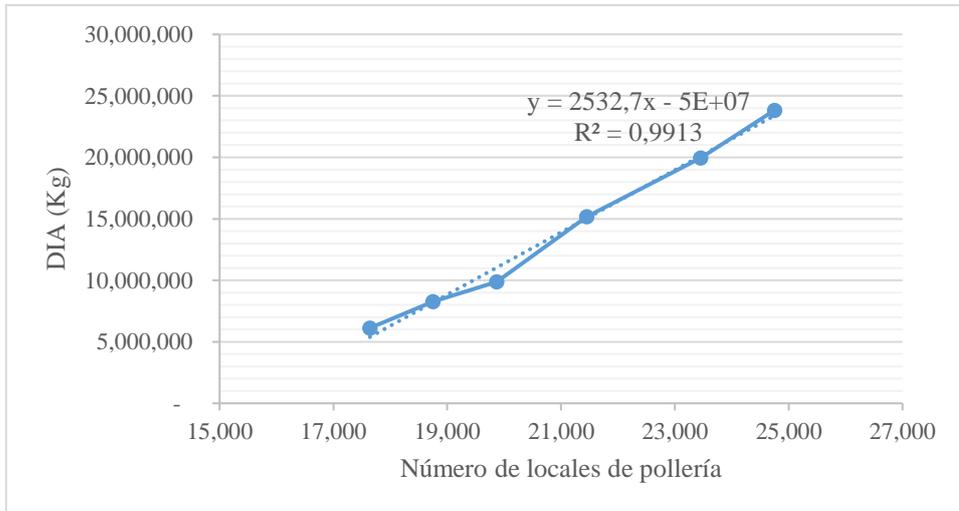
Ecuación	Exponencial	Lineal	Logarítmica	Polinómica	Potencial
$R^2$	0,9842	0,9913	0,9851	0,9901	0,9906

Elaboración propia

Se escoge la ecuación lineal para proyectar la DIA pues tiene un coeficiente de correlación de 0,9913 ya que es el coeficiente que más se acerca a la unidad.

Figura 2.3

Determinación de la línea de tendencia de la DIA



Elaboración propia

Se consideró un ciclo de vida útil de proyecto de cinco años. La puesta en marcha del proyecto se realizará en el año 2020 hasta el año 2024. Los estudios de prefactibilidad se harán hasta diciembre del año 2017. La sustentación y aprobación del proyecto se realizará en el año 2018. Las instalaciones de las maquinarias, contrato del personal, registro de la persona jurídica, obtención de la licencia de funcionamiento y otras actividades necesarias para la puesta en marcha del proyecto se realizará en el año 2019.

Por último, se proyectó la DIA con la ecuación calculada en la figura anterior para cada año del ciclo de vida útil del proyecto y se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 2.16

Demanda interna aparente proyectado

Año	Cantidad de locales de pollería	Demanda proyectada (Kg)
2020	40.266	62.698.218
2021	43.552	71.021.779
2022	47.137	80.100.432
2023	51.049	90.007.495
2024	55.319	100.823.782

Elaboración propia

## 2.3. Análisis de la oferta

Este análisis tiene como propósito definir las cantidades que están disponibles en el mercado del producto final. Abarca el estudio de las empresas importadores, exportadores y productores. Este tipo de producto solo se importa por lo que se clasificó la información numérica de las empresas que se dedican al rubro.

### 2.3.1. Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

El mercado de papas prefritas congeladas en nuestro país es abastecido completamente de la importación, entre las más importantes podemos observar en la tabla 2.9 es Alicorp con un 48% de cantidad en Kg importado, seguido de Delosi con una participación del 15% importado en el año 2017.

Tabla 2.17

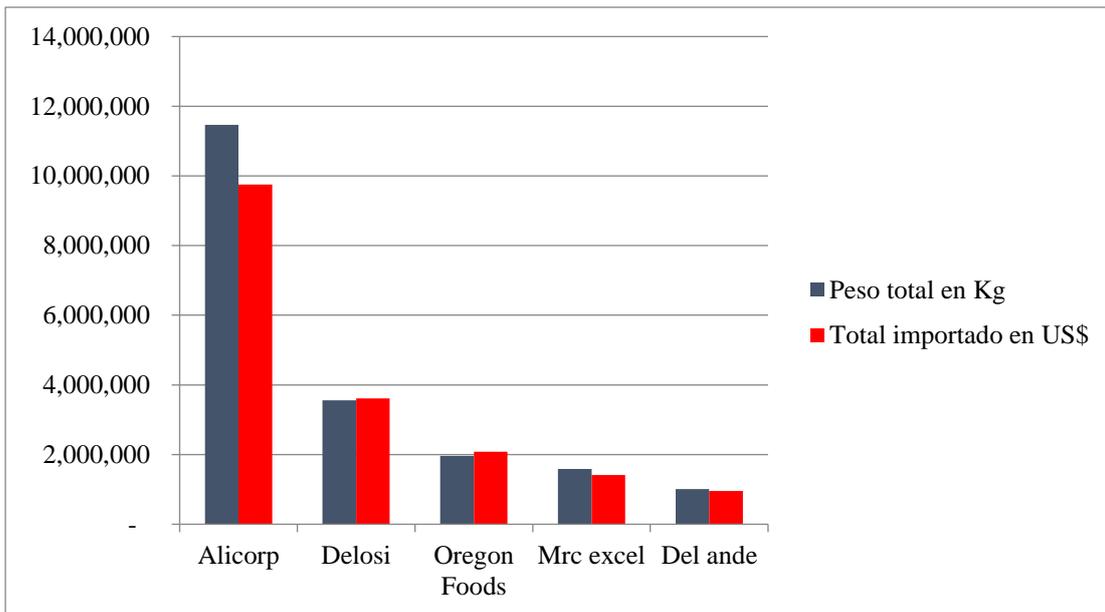
Empresas importadoras en el año 2017 y la cantidad importada US\$ y en Kg:

Empresas importadoras	Suma de Peso en Kg	Suma de Importación total en US\$
Alicorp SAA	11.466.000	9.747.352
Delosi S.A.	3.561.553	3.612.238
Oregon foods S.A.C.	1.967.061	2.079.589
Mrc excel S.A.C	1.586.662	1.414.163
Operaciones arcos dorados de peru SA	779.519	980.162
Del ande distribuciones S.A.C.	1.005.640	955.063
Bembos S.A.C	623.468	843.776
Hipermercados Tottus S.A	823.672	738.932
Soraya S.A.C	624.247	609.145
Ep de restaurantes S.A.C.	365.654	507.042
Ep de franquicias SAC	347.184	492.491
Makro supermayorista SA	321.780	314.325
Inversiones liber S.A.	198.400	192.638
South pacific international S.A.C	144.605	154.516
Sigdelo S.A.	7.076	13.047
Dosil S.A.	789	1.950
Asociacion civil circa-mas	1.599	458
As.cong.soc.misionera de san pablo-aqp.	293	120
<b>Total general</b>	<b>23.825.202</b>	<b>22.657.006</b>

Fuente: Veritrade (2017)

Figura 2.4

Principales empresas importadoras en el Perú



Fuente: Veritrade (2017)

**Empresas exportadoras:**

No existen empresas exportadoras de papas prefritas congeladas.

**Empresas productoras:**

No existe producción local de papas prefritas congeladas.

**2.3.2. Competidores actuales y potenciales**

Actualmente el mercado de papas prefritas congeladas en el Perú es importado, nuestros competidores son las empresas productoras extranjeras que exportan al Perú, en la tabla 2.18 se puede observar que Agristo S.A. es la empresa que exporta la mayor cantidad de papas prefrita congelada al Perú, con una participación del 48,13% total de lo exportado en el 2017. Agristo es una empresa de origen belga cuya sede principal se encuentra en Bélgica y una filial en Holanda.

La empresa Mc Cain exportó al Perú 3.440.164 kg de papa prefrita congelada en el 2017 ocupando el 14,44% de participación en el mercado peruano. Mc Cain es una empresa multinacional canadiense con una amplia red de producción, tiene plantas productoras en Sudamérica: Argentina y Colombia. Lo que garantiza que sus envíos lleguen a sus clientes completos y a tiempo.

En cuanto a la compañía Lamb-Weston cuya exportación hacia el Perú en 2017 fue de 3.122.107 Kg con una participación del 13,1%. Lamb-Weston, de origen holandés, es hoy uno de los tres mayores productores de productos de papatas en el mundo.

Entre estas estas 3 empresas mencionadas suman el 75,67% del mercado de papas prefritas congeladas en el Perú, el resto de empresas tienen una participación menor al 10%. En la figura 2.5 se puede apreciar gráficamente estas participaciones.

Tabla 2.18

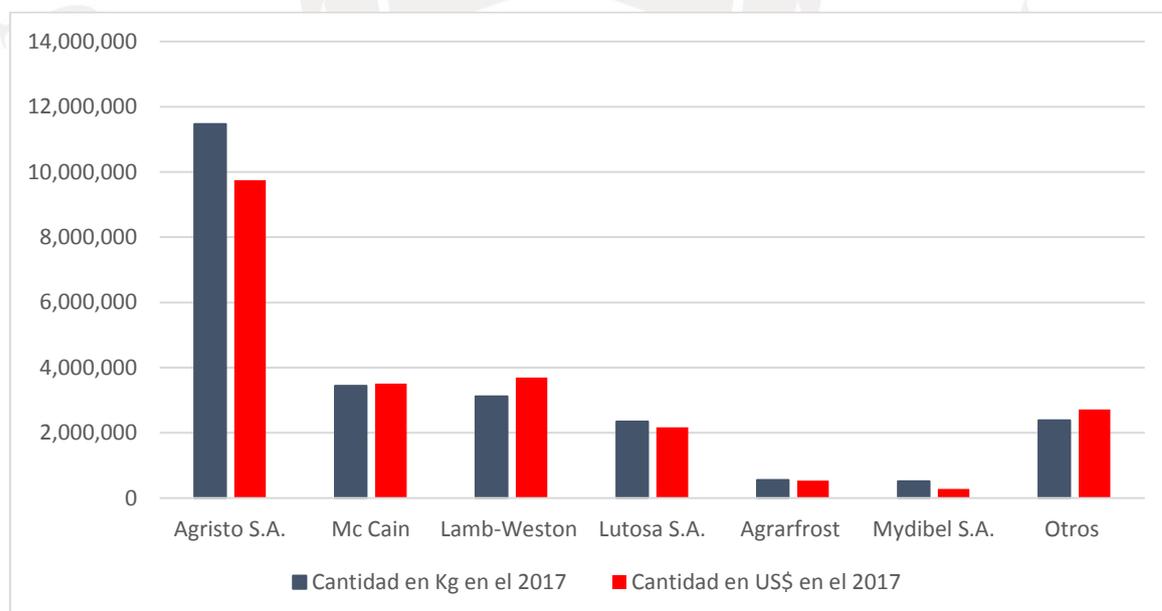
Empresas exportadoras de papas prefritas congeladas

Empresa	Cantidad en Kg en el 2017	Cantidad en US\$ en el 2017
Agristo S.A.	11.466.000	9.747.352
Mc Cain	3.440.164	3.506.582
Lamb-Weston	3.122.107	3.697.384
Lutosa S.A.	2.350.090	2.166.880
Agrarfrost	555.930	536.593
Mydibel S.A.	510.987	280.167
Otros	2.379.924	2.722.048
Total general	23.825.202	22.657.006

Fuente: Veritrade (2017)

Figura 2.5

Cantidad en Kg y en US\$ exportado hacia el Perú



Fuente: Veritrade (2017)

## **2.4. Determinación de la demanda del proyecto**

Para determinar la demanda específica del proyecto se utilizará las estimaciones de la demanda interna aparte en el acápite 2.2.4, el segmento de mercado que se enfocará el proyecto, y el factor de intención y de intensidad de compra.

### **2.4.1. Segmentación del mercado**

Para el producto en estudio se tendrá en cuenta una segmentación para mercados industriales, estos difieren de los de consumo principalmente por la estructura del mercado y la demanda, por la naturaleza de la unidad de compras, y por el tipo y proceso de decisión involucrado.

Según estos criterios, este tipo de mercados se caracterizan por el tamaño de las empresas compradoras, el número de personas que intervienen en la decisión de compra y la complejidad de estas decisiones.

Una variable relevante para la segmentación es la geográfica. Las pollerías que demandan papa prefrita congelada para la preparación de sus platos al público son en la zona norte, centro y sur del país. Para nuestro estudio, el proyecto atenderá a Lima Metropolitana que es la que concentra la mayor parte de la población y la que presenta un mayor número de restaurantes, así como de consumo. Ver la tabla 2.10 que previamente se había investigado, ahí podemos ver que en el 2017 habían aproximadamente 29.750 pollerías en Lima Metropolitana.

### **2.4.2. Selección de mercado meta**

Se definió el mercado meta teniendo en cuenta la ubicación geográfica de los potenciales clientes, según el INEI el 65% de restaurante se ubican en Lima Metropolitana, asimismo de estos el 45% son restaurantes de pollería en el 2017. El mercado meta está conformado por empresas de la gran, mediana y pequeña cadena de restaurantes y sobre todo pollerías.

### 2.4.3. Determinación de la demanda específica del proyecto

La demanda para el proyecto se determinará a partir de la aplicación de una encuesta teniendo en cuenta el factor de intención e intensidad de compra del producto ofrecido, esto ya se había calculado previamente en el acápite 2.2.3.1.

El porcentaje que resulta de la multiplicación de la intención e intensidad de compra es del 59% de la demanda interna aparente de acuerdo a los resultados de la tabulación de las encuestas. La demanda proyectada para los próximos 5 años del ciclo de vida útil del proyecto se muestra en la tabla 2.11.

Tabla 2.19

Cálculo de la demanda del proyecto del 2020 al 2024

Año	DIA (Kg)	Restaurantes Lima Metropolitana	Locales de pollerías	Intención	Intensidad	Demanda (Kg/año)
2020	62.698.218	65%	45%	83,6%	70,5%	10.817.763
2021	71.021.779	65%	45%	83,6%	70,5%	12.253.886
2022	80.100.432	65%	45%	83,6%	70,5%	13.820.289
2023	90.007.495	65%	45%	83,6%	70,5%	15.529.624
2024	100.823.782	65%	45%	83,6%	70,5%	17.395.834

Elaboración propia

Por último, para determinar la demanda específica del proyecto se multiplicó del año 2020 por 6,4% pues es la tasa que se espera cubrir de la demanda. Entre las empresas con mayor participación de mercado se encuentran Alicrop SAA (48.13%), seguida de Delosi S.A. (14.95%), Oregon foods S.A.C. (8.26%), Mrc excel S.A.C. (6.66%), Del ande distribuciones S.A.C. (4.22%) y otras empresas (17.79%), (Veritrade, 2019). Se espera tener una mediana participación en el mercado de papas prefritas congeladas, por ello se realizó un promedio entre las participaciones de Oregon foods S.A.C., Mrc Excel S.A.C. y Del ande distribuciones S.A.C. Para los próximos años se espera un incremento anual de 1.9% (este incremento se debe al incremento poblacional de Lima Metropolitana anualmente). Finalmente, se obtiene los siguientes resultados.

Tabla 2.20

Demanda específica del proyecto del 2020 al 2024

Año	Demanda (Kg/año)	% a cubrir del mercado	Demanda específica del proyecto (Kg/año)	Demanda específica del proyecto (bolsas/año)
2020	10.817.763	6,4%	692.337	276.935
2021	12.253.886	incremento en 1.9% por año	799.149	319.660
2022	13.820.289		918.429	367.372
2023	15.529.624		1.051.631	420.652
2024	17.395.834		1.200.389	480.156

Elaboración propia

Para calcular la demanda específica del proyecto en unidades de bolsa, se utilizaron bolsas de 2,5 Kg de papas prefrita congelada como producto terminado.

## 2.5. Definición de la Estrategia de Comercialización

La estrategia de comercialización abarca diferentes cuestionamientos, tales como: a quién va dirigido el producto, que tanto se asemeja el producto en calidad con lo que ya se importa actualmente, si tenemos un precio con el que podemos competir, la forma de distribución del producto, publicidad, entre otros.

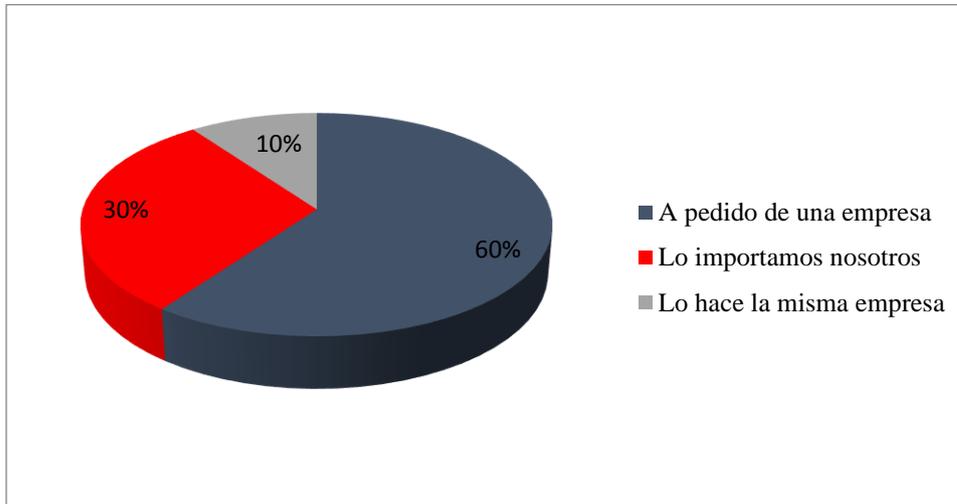
### 2.5.1. Políticas de comercialización y distribución

Las papas prefritas congeladas se va a comercializar bajo la marca “Papas paraíso” ya que queremos representar que nuestro producto serán ricos e inocuos. El producto se va a comercializar en bolsas de polietileno congelado a  $-18^{\circ}\text{C}$  para conservar el producto por un mayor tiempo, a tal temperatura el producto se podrá conservar hasta por 12 meses.

Según la encuesta realizada (Ver figura 2.6), los clientes mayormente hacen pedidos a empresas especializadas en la importación tal es el caso de la empresa Soraya S.A.C. el cual comercializa y provee papas prefritas congeladas a cadenas de restaurantes y pollerías.

Figura 2.6

Lugares de compra usuales de papas prefritas congeladas



Elaboración propia

Por lo tanto, en cuanto a las políticas de comercialización, se contará con una fuerza de ventas que tenga un vasto conocimiento del producto y un adecuado trato con los clientes, con la finalidad de tener relaciones duraderas, es decir se harán visitas a los empresarios dueños de restaurantes en mayor medida, para demostrar la eficacia del producto.

El objetivo principal será brindar un servicio eficiente en cuanto a distribución se refiere, cumpliendo el 100% de las veces el plazo establecido y la cantidad que requiera.

Para lograr nuestro objetivo de comercialización es necesario:

- Establecer un contacto directo con los clientes mediante cartas de presentación, donde se presenta a la empresa y el producto, entrevista personal con los gerentes de compra o el gerente de la empresa.
- Capacitación al cliente en cuanto a la forma y uso del producto.

### **Política de Ventas y Crédito**

Según la tabla 2.21 las empresas consumen una cantidad mínima de 50 Kg/día y su frecuencia de compra era como mínimo 3 veces a la semana, y depende a lo pactado con el cliente se establecerá una política de descuento.

Las cobranzas al crédito se realizará de forma periódica, realizando un trato con los clientes, y realizaremos un descuento por pronto pago si es en efectivo o lo paga en los tres primeros días luego de recibir el pedido.

Tabla 2.21

Consumo diario de papas prefritas congeladas en los restaurantes encuestados

Consumo	Kg/día
Pequeña empresa	50
Mediana empresa	150
Gran empresa	300

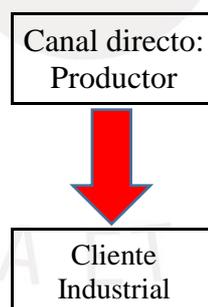
Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego, Minagri (2017)

### Transporte

El transporte será efectuado por una empresa especializada en distribución mediante camionetas que tengan sistema de refrigeración integrado; luego del pedido realizados por nuestros clientes, serán transportados a una temperatura promedio de 4°C, a esta temperatura el tiempo de vida del producto se acorta a una semana, sin embargo eso no es problema ya que nuestros clientes lo usarán una vez lo tengan en sus restaurantes o a los siguientes días posterior a la orden de compra.

### Canales de distribución

El esquema de distribución de nuestro producto final será utilizando un canal de distribución directo, sin intermediarios. Por lo tanto nuestro esquema de comercialización será:



### 2.5.2. Publicidad y promoción

#### a) Publicidad

La publicidad que realizaremos será en páginas amarillas, que cuenta con publicidad impresa y mediante su página web, lo que ayuda a tener una presencia online. También

haremos publicidad en catálogos de proveedores y mediante folletos y volantes publicitarios.

Se contará con una página web donde los potenciales clientes podrán observar las cualidades del producto y conocer las ventajas y beneficios que trae el producto con respecto a los que ofrecen actualmente en el mercado.

No se consideró optar por publicidad de medios de comunicación masiva como TV, radio y diarios, ya que va dirigido a los restaurantes y pollerías de Lima, lo cual no pertenece nuestro público objetivo.

La publicidad realizada mediante una carta de presentación a los encargados dueños de restaurantes debe mostrar las características y beneficios de obtendrá el cliente empleando nuestro producto, además de los datos de la empresa.

#### **b) Promoción**

La promoción que se realizará será recalando las características y demostraciones de las ventajas y los beneficios que implicará para su empresa comprar nuestro producto, entregaremos como muestra gratuita una bolsa de 2,5 Kilogramos para que el mismo cliente haga prueba de nuestro producto. Además se harán descuentos por compras a una mayor cantidad de compra; asimismo, para nuestra fuerza de ventas se le dará comisiones de acuerdo a cierta cantidad de volúmenes de venta.

#### **2.5.3. Análisis de precios**

Se recopiló la información de los precios de importaciones por kilogramo en los últimos años y del precio de un distribuidor tomando el precio promedio que maneja en el mercado.

##### **2.5.3.1. Tendencia histórica de los precios**

Debido a que este producto no se elabora en nuestro país, este es importado, los precios se encuentran en dólares y dependen de las variaciones de precio en los países donde son importados (especialmente Holanda y Bélgica).

El producto importado es vendido por la competencia en aproximadamente 7 soles por Kilogramo o 2,2 US\$/kg (incluye IGV). En la tabla 2.22 se puede observar los precios FOB por Kilogramo y los precios CIF por kilogramo (incluye el Ad Valorem del 6%),

puestos en el puerto del Callao, no incluye el gasto en flete a los almacenes de la planta y otros gastos.

Tabla 2.22

Precio promedio de papas prefritas congeladas importada puesto en el puerto del Callao

<b>Año</b>	<b>Promedio de U\$ FOB/Kg</b>	<b>Promedio de U\$ (CIF + Taxes)/Kg</b>
2012	0,94	1,21
2013	0,87	1,43
2014	0,92	1,44
2015	0,9	1,36
2016	1,03	1,50
2017	0,87	1,20

Fuente: Veritrade (2017)

### **2.5.3.2. Precios actuales**

De acuerdo a la investigación de precios para el mercado nacional se identificó el precio de venta de la marca Mydibel, y se observa que el precio promedio por Kilogramo para la papa prefrita congelada es de S/. 7 (Incluye IGV).

Tabla 2.23

Precio de papas prefritas congeladas de diferentes cortes para restaurantes.

Productos	Presentación Caja	Unidad Venta	Foto	Precio de Vta. x Kg/Bolsa
Papa Shoestring 6mm Mydibel Corte Fino	4 Bolsas x 2,5 Kg	Kg		6,5
	10 Bolsas x 1 Kg	Bolsa		6,5
Papa Premium Crunch 7mm Mydibel Corte Fino	4 Bolsas x 2,5 Kg	Kg		7,5
Papa 9mm Mydibel Corte Clásico	4 Bolsas x 2,5 Kg	Kg		6,5
	10 Bolsas x 1 Kg	Bolsa		6,5
Papa Premium Crunch 10mm Mydibel Corte Clásico	4 Bolsas x 2,5 Kg	Kg		7,0
Papa 11 mm Mydibel Corte Tradicional	4 Bolsas x 2,5 Kg	Kg		6,5

Fuente: Soraya SAC (2017).

El precio promedio de las papas prefritas congeladas importadas es de 7 soles por kilogramo, tendremos esto en cuenta para desarrollar la estrategia de precios del proyecto. Por otro lado, el valor agregado del proyecto serán que los pedidos son flexibles y variables, de acuerdo a la variante demanda de cada restaurante, es decir nos acomodamos a nuestros clientes y no al revés, ya que eso genera mucha insatisfacción e inventario en los restaurantes y sobre todo el sabor característico de las papas peruanas.

### 2.5.3.3. Estrategia de precios

La estrategia de precios del proyecto estará determinada por los resultados obtenidos de las encuestas realizadas a nuestro mercado objetivo, se obtuvieron como resultados que estarían dispuestos a pagar entre S/. 5 a S/. 6 por cada kilogramo de papa prefrita congelada; y por otro lado, según las empresas encuestadas una presentación en bolsas de 2,5 kg de capacidad es lo que se adecúa a sus procesos. Por lo tanto, los clientes estarían dispuestos a pagar entre S/. 12,5 a S/15 por una bolsa de papas prefritas congeladas de 2,5 kg de capacidad; por ello, el precio de introducción que tendrá nuestro producto será de S/. 13,8 (incluye IGV) por cada bolsa de 2,5 kg de capacidad con la finalidad de introducir el producto a un precio atractivo y así lograr captar una participación de mercado. Nótese que el precio de introducción es un promedio aritmético del precio mínimo y máximo que están dispuestos a pagar nuestro público objetivo. Además, nótese que el precio de introducción está por debajo del precio comercializado por los importadores como se puede ver en la tabla 2.23.

El primer y segundo año de operaciones del proyecto el precio por cada bolsa de papas prefritas congeladas de 2,5 kg de capacidad será de S/. 13,8; mientras que el tercer y cuarto año de operaciones tendrá un precio de S/. 14,4; y el quinto año a un precio de S/. 15,1. Como se puede observar, el proyecto presentará un incremento de precios del 5% cada dos años, a pesar de esto, el precio al quinto año estará por debajo del precio de los importadores como se puede observar en la tabla 2.23 el cual presenta un precio promedio de S/. 7 soles por cada kilogramo de papas prefritas congeladas. Nótese que el precio propuesto al quinto año de operaciones será de S/6 por cada kg el cual se encuentra dentro de lo que estaría dispuesto a pagar nuestro mercado objetivo.

## 2.6. Análisis de Disponibilidad de los insumos principales

Este análisis es de suma importancia ya que sin la disponibilidad de insumos principales el proyecto no sería viable. Se da a conocer la composición de la papa, sus producciones anuales en el país dependiendo de los departamentos; y la diferenciación de la papa en amarilla y blanca tomando en cuenta sus costos y variaciones en el tiempo.

### 2.6.1. Características principales de la materia prima

**Papas (*Solanum tuberosum*):** La papa es una planta originaria del Perú y ahora cultivada por todo el mundo. Fue domesticada en los Andes hace unos 7.000 años y más tarde llevada a Europa por los conquistadores españoles. Su consumo fue creciendo y su cultivo se expandió a todo el mundo hasta convertirse hoy en uno de los principales alimentos para el ser humano.

En la tabla 2.24 podemos ver la composición de la papa por cada 100gr hervida sin piel y con sal y las papas prefritas.

Tabla 2.24

Composición de la papa por cada 100 gr

	Hervida sin piel y con sal	Prefritas
Agua	77,4 gr.	65 gr.
Energía Kcal	86 Kcal	156 Kcal
Grasas	0,10 gr.	5,9 gr.
Hidratos carbono	20 gr.	124 gr.
Fibra	2 gr.	3 gr.
Potasio	328 mg	326 mg
Sodio	241 mg/ (5 mg si se prepara sin sal)	23 mg
Fósforo	40 mg	64 mg
Magnesio	20 mg	17 mg
Calcio	8 mg	6 mg
Vitamina C	7,4 mg	9,8 mg
Vitamina A	0 IU	0 IU
Vitamina B 6	0,26 mg	0,25 mg
Niacina	1,3 mg	1,7 mg
Ácido fólico	9 mg	12 mg

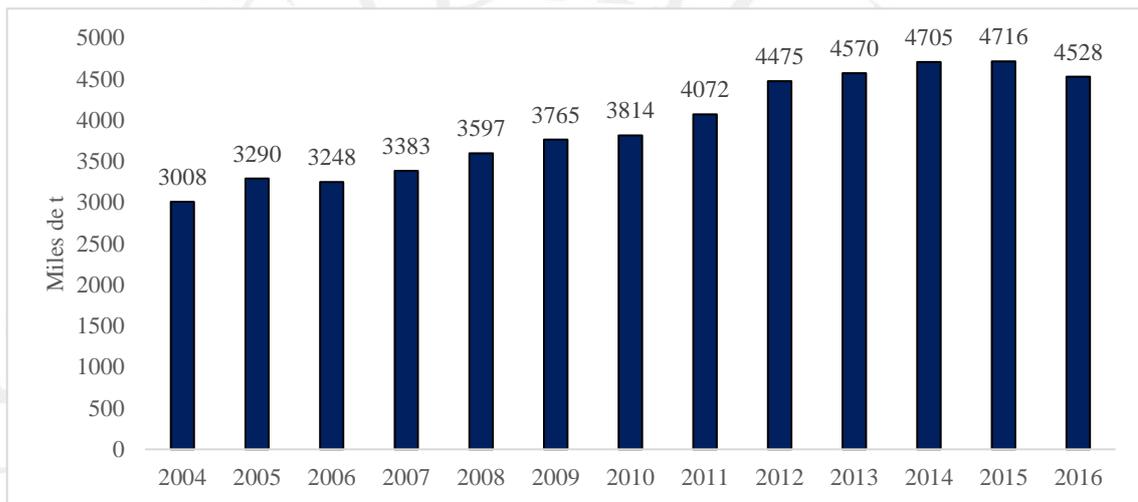
Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego, Minagri (2017)

### 2.6.2. Disponibilidad de la materia prima

La producción nacional de papa según el Minagri en el Perú ha crecido 3 millones 8 miles de toneladas en el año 2004 hasta alcanzar las 4 millones 528 mil toneladas métricas en el 2016, lo que significó un crecimiento de 50,5% y una tasa promedio anual de 3,9%. En el año 2015, se llegó a obtener una producción histórica record de 4 millones 716 mil toneladas métricas.

Figura 2.7

Producción de papa en miles de toneladas, 2004-2016

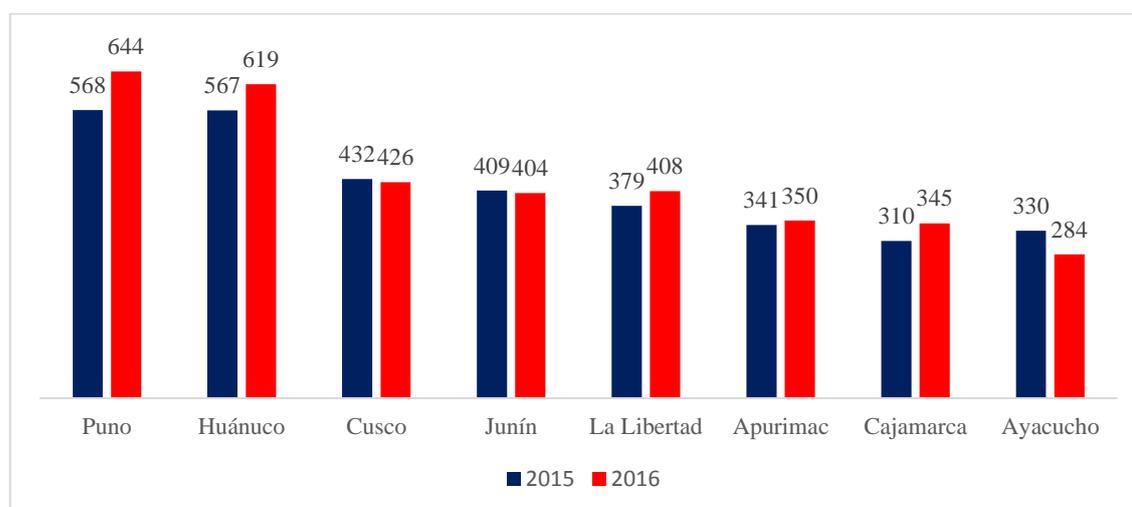


Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego, Minagri (2017)

Cabe indicar que nuestro país tiene la mayor diversidad de papa en el mundo, al contar con ocho especies nativas domesticadas y con 2 mil 301 de las más de 4 mil variedades de papa que existen en Latinoamérica. Asimismo, el Perú posee 91 de las 200 especies que crecen en forma silvestre en casi todo nuestro continente. El departamento de Puno es el principal productor de papa. En el año 2016, el principal departamento productor de papa fue Puno con 644 mil toneladas, seguido de Huánuco, Cusco, Junín y La Libertad que juntos aportan con el 55% de la producción nacional.

Figura 2.8

Principales departamentos productores de papa en miles de toneladas, 2016-2017



Fuente: Ministerio de Agricultura y riego, Minagri (2017)

### 2.6.3. Costos de la materia prima

- **Papa Amarilla**

El precio promedio al consumidor de papa amarilla ha mantenido crecimientos constantes desde el año 2014 hasta finales del año 2016. En tal sentido la tasa de crecimiento promedio mensual desde enero del año 1995 a febrero del año 2016 ha sido de 0,18%. El mayor precio registrado ha sido en el mes de octubre del año 2015 a un precio de S/. 4,47 por kilo.

Como se aprecia en la tabla 2.25 y en la Figura 2.9, la variación anual de precios también refleja lo dinámico del consumo de este tubérculo, siendo el crecimiento en el 2013 de 23,3% entre enero a diciembre. En el año 2015 se produjo la mayor variación con el 63,5%, cotizándose en enero a un precio de S/. 2,29 para terminar en diciembre a un precio de S/. 3,74 por kilogramo.

Al finalizar el año 2016, la variación en el precio de la papa es de aproximadamente (-15.5%), mostrando disminuciones en este periodo debido fundamentalmente por una mayor oferta en el mercado que deriva en menores precios finales.

Tabla 2.25

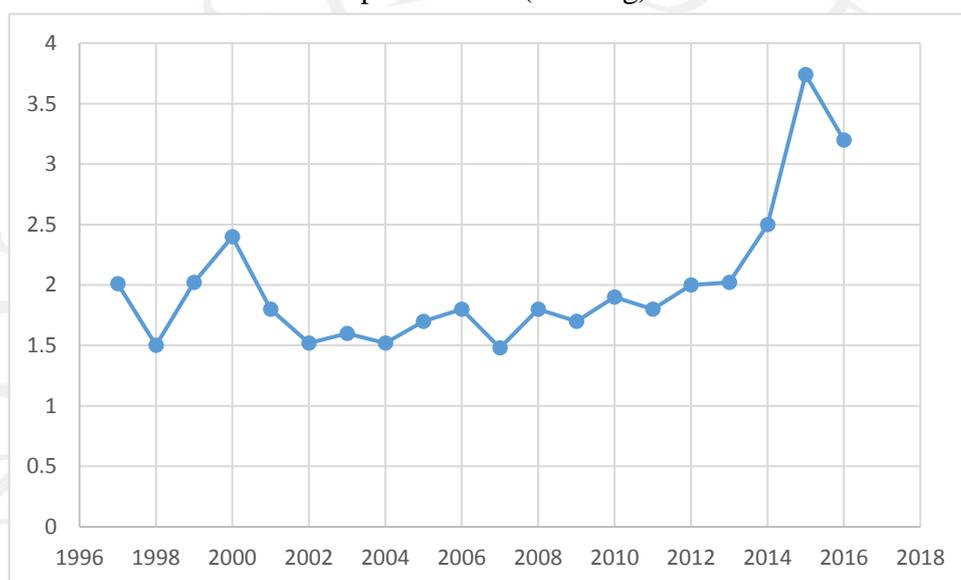
Variación de los Precios al Consumidor (%)

Precio	2013	2014	2015	2016
Precio inicial(Enero)	2.15	2,2	2,29	3,74
Precio Final(Diciembre)	2.65	2,1	3,74	3,18
<b>Var %</b>	<b>23.30%</b>	<b>3.10%</b>	<b>63.50%</b>	<b>-15.50%</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI (2017)

Figura 2.9

Evolución de Precios de Papa Amarilla (S/. x Kg)



Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego, Minagri (2017)

### • Papa Blanca

La papa blanca (Canchan, Yungay, Perricholi, Única, Andina, Serranita, etc.), ha mantenido incrementos relativamente considerables desde el año 1995. En tal sentido la tasa de crecimiento promedio mensual ha sido de 0.34%, desde enero del año 1995 a febrero del año 2017. El mayor precio registrado se dio en el mes de agosto del año 2012 con un precio de S/. 2,05 por kilo.

La variación anual del precio promedio al consumidor de papa blanca ha mostrado incrementos de 21,9% para el año 2014, terminando de cotizarse a un precio de S/. 1,39 por kilo. En el año 2017, el precio tuvo un ligero descenso de -2,0% entre enero a diciembre, terminando a un precio de S/. 1,44 por kilo.

Tabla 2.26

Variación de Precios al Consumidor (%)

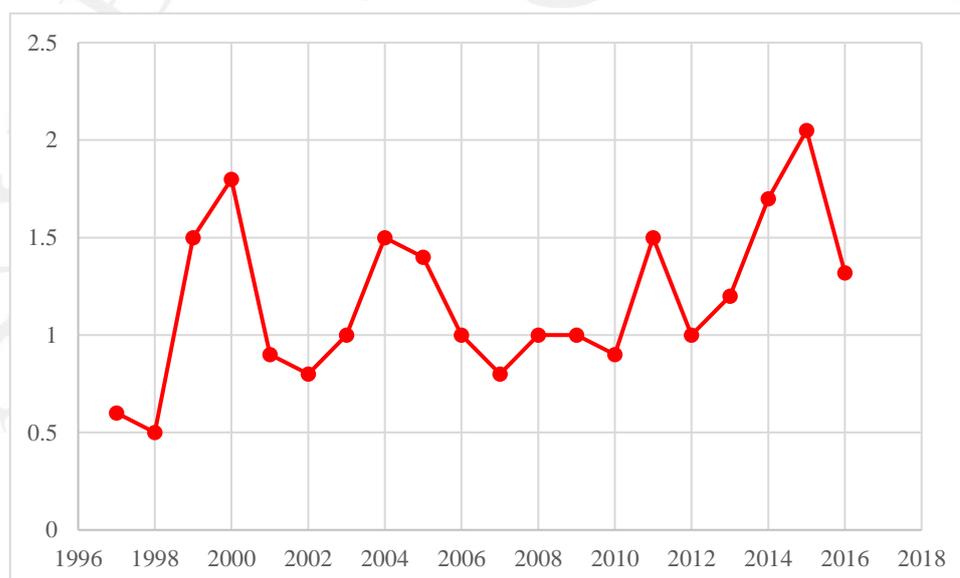
Precio	2013	2014	2015	2016
Precio inicial(Enero)	1,14	1,28	1,34	1,47%
Precio Final(Diciembre)	1,39	1,38	1,4	1,44%
<b>Var %</b>	<b>21,9%</b>	<b>7,8%</b>	<b>4,5%</b>	<b>-2%</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI (2018)

Como se aprecia en la Figura 2.10, la comercialización de papa blanca en el mercado, en cuanto a los incrementos y disminuciones se generan a raíz del mayor o menor volumen de estas variedades en los principales mercados de abastos de Lima y provincias, demostrando el mayor consumo de este tipo de variedad de papa.

Figura 2.10

Evolución de Precios de Papa Blanca (S. x Kg)

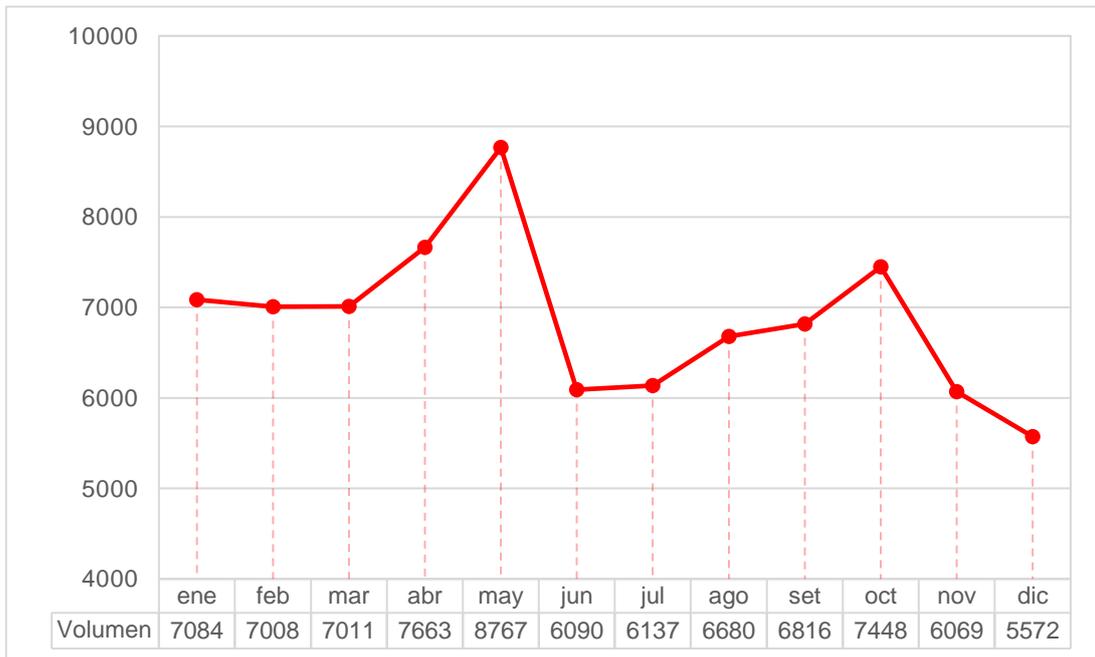


Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI (2017)

La variedad a usar para la producción de papas prefritas congeladas en este proyecto será la papa blanca de la variedad Canchán pues es la variedad apta para la prefritura y además es la más comercializada según los registros del Gran Mercado Mayorista de Lima (GMML) ubicado en el distrito de Santa Anita. La papa Canchán es sembrada tanto en la costa como en la sierra siendo las principales ciudades del interior de país Ayacucho, Junín, Lima, Ica y Huánuco, por ello el Perú cuenta con abastecimiento de papa Canchán durante todo el año con temporadas de cosecha de la costa y sierra del Perú que se alternan asegurando un abastecimiento constante durante todo el año. A continuación, se muestra el ingreso de papa mensual en toneladas de papa Canchán al Gran Mercado Mayorista de Lima (GMML).

Figura 2.11

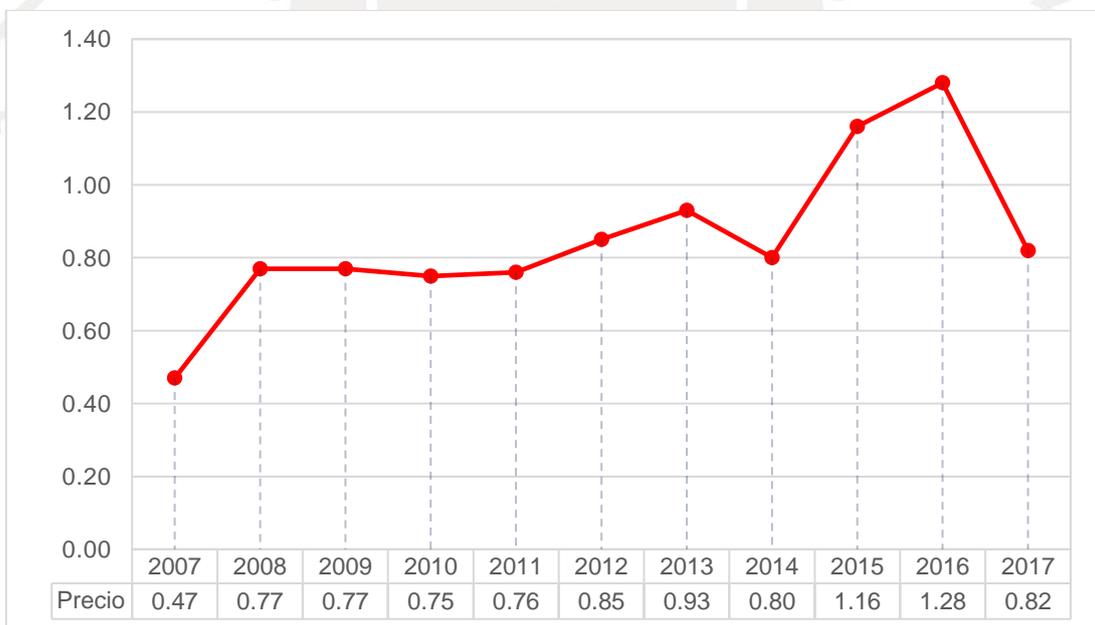
Volumen de ingreso mensual de papa Cancán al GMML en toneladas en el año 2017



Fuente: Gran Mercado Mayorista de Lima, GMML (2017)

Tabla 2.27

Precio promedio de papa Cancán en soles por año en el GMML



Fuente: Gran Mercado Mayorista de Lima, GMML (2017)

## **CAPÍTULO III. LOCALIZACIÓN DE PLANTA**

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

La localización de la planta es muy importante dado que la influencia económica podría hacer variar el resultado de la evaluación. Es por esto, que se realiza un análisis de factores de localización, los cuales varían de acuerdo a la naturaleza del proyecto. Los factores a analizar en el proyecto son los siguientes:

#### **1. Proximidad a las materias primas**

Este factor es de vital importancia para nuestro proyecto, ya que si queremos ser competitivos nuestras materias primas que se utilizarán para la producción deben estar cercano a nuestra planta, por dos razones, uno es el costo del transporte y dos porque si el transporte es muy largo la merma de las materias primas aumenta y eso es muy costoso. El principal insumo que es la papa se produce en la costa peruana y en mayor producción en los Andes del Perú, es por ello que es de gran importancia conocer la cantidad de producción por región, para así identificar donde existe la mayor oferta de materia prima.

#### **2. Cercanía al mercado**

El factor cercanía de mercado cobra importancia en nuestro proyecto, pues si está cerca de nuestros distribuidores podemos atender oportunamente a los pedidos de los clientes y evitar la insatisfacción de los clientes por retrasos.

El público objetivo es Lima, debido a esto y a la adecuada preservación del producto la planta debe estar tentativamente ubicada en el departamento donde se concentre el mercado objetivo. Como ya se ha analizado en Lima es donde se concentra nuestro mercado objetivo es por ello que situar nuestra planta en esta localización permitirá aumentar la velocidad de respuesta frente a las fluctuaciones de la demanda.

#### **3. Disponibilidad de mano de obra**

La mano de obra calificada para la planta cobra mayor importancia en medida que necesitamos técnicos calificados que puedan hacer un uso adecuado de la maquinaria y también el mantenimiento oportuno de estas. En Lima es donde se concentra la mano de

obra calificada sin embargo es la más costosa, debemos tener en cuenta el costo de mano de obra ya que esto influye en el costo de producción y de operación.

#### **4. Abastecimiento de energía**

La energía eléctrica necesaria para el funcionamiento de las máquinas es importante, aunque también es importante evaluar el costo de esta energía y el flujo constante de estas.

#### **5. Abastecimiento de agua**

El agua potable para la planta es importante para el procesamiento de lavado, pelado y escaldado de la materia prima. La ausencia de un abastecimiento continuo imposibilita las operaciones continuas de la planta, por lo tanto, es un factor importante a considerar.

#### **6. Vías y servicios de transporte**

El adecuado factor transporte está determinado por dos factores: un adecuado transporte para el abastecimiento de la materia prima e insumos; y un adecuado transporte de distribución del producto terminado. Los factores a evaluar para ambas serán el costo y la distancia, pues es necesaria que sean lo menos costosas y lo menos distantes, uno por factores económicos y otro por la conservación de la calidad de la materia prima y del producto final.

#### **7. Terrenos**

El factor terreno para la puesta en marcha de la planta debemos considerar que se ubique en una zona industrial y conocer los costos por metro cuadrado en cada una de las ubicaciones propuestas. Una adecuada negociación en el precio del terreno permitirá un requerimiento menor en la inversión inicial.

#### **8. Clima**

Para la planta es adecuado que el clima no sea de altas temperaturas, ya que se requerirá mayor energía para el congelamiento y almacenamiento del producto.

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

#### 1. Disponibilidad de materias primas

Como se mencionó en el punto anterior, este es un factor muy importante, en el cual destacan las regiones de Lima, Junín y Huánuco, como se puede ver en la tabla 3.1 estas son las provincias que cuentan con mayor disponibilidad de papa en toneladas

Tabla 3.1

Producción de papa (miles de toneladas) según provincias 2014-2017

Año/Departamento	2014	2015	2016	2017
Huánuco	426,9	516,5	567	618,7
Junín	356,1	407	409,4	404
Lima	249,5	207,7	165,1	145,3

Fuente: Ministerio de Agricultura y Riesgo, Minagri (2017)

#### 2. Cercanía al mercado

El mercado de Lima Metropolitana, nuestro público objetivo, y las distancias de las posibles localizaciones de planta donde Huánuco es la que más distancia se debe recorrer mientras que si fuera en Lima se puede considerar que es una cantidad despreciable.

Tabla 3.2

Cercanía al mercado de Lima (Km) metropolitana a ubicaciones propuestas

Origen	Distancia (Km)
Huánuco	410
Junín	299
Lima	0

Fuente: Google Maps (2017)

#### 3. Disponibilidad de mano de obra

La mano de obra lo analizaremos según la PEA desocupada, así que Lima es la que tiene una mejor Calificación respecto a la PEA desocupada, mientras que Huánuco es la peor posicionada y por tanto será más complicado conseguir la mano de obra local.

Tabla 3.3

Indicadores sobre PET y PEA por departamento el 2017

Departamento	PET (miles de hab.)	PEA	
		Ocupados (miles de hab.)	Desocupados (miles de hab.)
Huánuco	590,7	451	8,7
Junín	944	685,5	22
Lima	7 463,7	4 828,1	234,3

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI (2017)

#### 4. Abastecimiento de energía

Es importante que se tenga en cuenta los costos asociados a la energía eléctrica, pues depende de ello, en parte, para que los costos operativos no sean altos, respecto a ese análisis Lima es la que tiene un menor cargo por Kw-h consumido, por tanto es la mejor, mientras Huánuco es la que tiene un mayor costo y es la peor calificada en este análisis.

Tabla 3.4

Costo de energía eléctrica por Kw-h por departamento 2017

Tarifa	Unidad	Huánuco	Junín	Lima
Cargo fijo mensual	s./mes	6,39	6,39	3,16
Cargo de energía eléctrica en punta	Ctm. S./Kw-h	23,44	22,52	20,96
Cargo de energía eléctrica fuera de punta	Ctm. S./Kw-h	19,67	19,1	17,29
Cargo de energía reactiva que exceda el 30% del total de energía Activa	Ctm. S./Kw-h	4,16	4,16	4,21

Nota: ctm S/. significa céntimo de sol; las tarifas no incluyen IGV

Fuente: Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería, Osinergmin (2017)

#### 5. Abastecimiento de agua

Es importante también tomar en cuenta las tarifas de agua, ya que depende en parte de ello los costos operativos, en este análisis Lima tiene el menor costo, por lo que es la mejor en este análisis, mientras Junín es la más costosa, y por tanto la peor posicionada.

Tabla 3.5

Tarifa industrial de agua potable por departamento en el 2017

Categoría	Región	Tarifa S/. /m <sup>3</sup>		
		Rangos de consumo (m <sup>3</sup> /mes)	Agua potable	Alcantarillado
Industrial	Huánuco	0 a más	2,329	0,639
Industrial	Lima	0 a 1000	4,858	2,193
		1000-más	5,212	2,352
Industrial	Junín	0-50	2,5	0,699
		50-más	3,8	1,064

Nota: Las tarifas no incluyen IGV

Fuente: Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, Sunass (2017)

## 6. Vías y servicios de transporte

El costo promedio de transporte de las materias primas es un factor a considerar para la localización, Lima es la más costo y Huánuco con Junín son semejantes según este criterio.

Tabla 3.6

Costo promedio de transporte por departamentos 2017

Región	Costo (S./ Kg)
Huánuco	1,5
Junín	1,5
Lima	2

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, MTC (2017)

## 7. Terrenos

El costo del terreno en Lima es mayor, ya que Lima es donde se concentra el mercado, además según este análisis el más económico es Junín.

Tabla 3.7

Precio promedio por m<sup>2</sup> de terrenos industriales

Región	Precio de venta (\$/m <sup>2</sup> )
Huánuco	400
Lima	800
Junín	300

Fuente: Diario gestión y Banco de crédito del Perú (2017)

Elaboración propia

## 8. Clima

El clima es un factor a considerar pues mientras más fría es mejor para el proyecto pues usaremos menos energía para la refrigeración y conservación del producto terminado, por tanto Huánuco es la que tiene un mayor puntaje pues queda en el altiplano y su temperatura promedio es de 12,1 grados Celsius en promedio, Lima es la que presenta una temperatura mayor con 22.4 grados Celsius en promedio, por tanto es la peor calificada.

Tabla 3.8

Clima promedio por departamento

Temperatura promedio	En grados Celsius
Huánuco	12,1
Lima	22,4
Junín	12,3

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI (2017)

### 3.3. Evaluación y selección de localización

Para la evaluación y selección de localización se toma en cuenta dos niveles, a nivel macro y micro localización. Se usan diferentes técnicas como el método de Brown & Gibson y el método de ranking de factores, con la finalidad de obtener la mejor opción del lugar para la instalación la planta de producción.

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

Para la localización de la planta a nivel macro se va a realizar el Método de Brown y Gibson. Primero, para el cálculo del valor relativo de los FOi, se realiza mediante la siguiente fórmula:

$$FOi = 1/Ci / \sum 1/Ci$$

Donde, Ci es el costo de cada lugar.

Se han identificado tres localizaciones que cumplen con todos los requisitos exigidos: Huánuco, Junín y Lima. En todas ellas, los costos de mano de obra, materia prima, transporte, el resto de costos son iguales (energía, impuestos, etcétera).

El costo de mano obra son valores referenciales con respecto al cuadro de la PEA, donde Lima es la que tiene mayor calificación de mano de obra por lo que es más cara y Huánuco tiene una PEA desocupada menor a la de Junín, por lo que será más cara debido a su escasez.

El costo de materia prima son valores referenciales que se toman con respecto al cuadro de producción de papa, Lima tiene la menor producción por lo que su precio será mayor por la poca oferta. En Huánuco se encuentra la mayor producción por lo que su costo anual será menor.

El costo de transporte de materias primas son valores referenciales que se toman con respecto del cuadro de costo de transporte (S/. / Kg), siendo lima el más costoso; y Huánuco y Junín con igual costo.

El costo de distribución son valores referenciales que se toman con respecto al cuadro de distancias de las distintas ciudades hacia nuestro mercado objetivo (Lima Metropolitana). Lima tiene una distancia despreciable y Huánuco tiene la mayor distancia.

Así, obtenemos la siguiente tabla:

Tabla 3.9  
Tabla de Costos

Costos anuales (millones)							
Ciudad	Mano de obra	Materia prima	Transporte	Distribución	Otros	Total	Recíproco (1/C)
Huánuco	9,1	10,3	3	2,5	7,5	31,9	0,0308642
Junín	8,9	10,7	3	1,7	7,5	31,6	0,03144654
Lima	9,7	11,2	3,2	0,5	7,5	33,5	0,03058104
Total							0,09289178

Elaboración propia

Posteriormente se obtiene el factor de calificación mediante la sustitución de los valores determinados en la fórmula anterior. De esta forma, los factores objetivos de calificación son:

$$FO \text{ Huánuco} = 0,03134796/0,09284428 = 0,33226$$

$$FO \text{ Junín} = 0,03164557/0,09284428 = 0,33853$$

$$FO \text{ Lima} = 0,02985075/0,09284428 = 0,32921$$

Para el cálculo del valor relativo de los FSi, el carácter subjetivo de los factores de orden cualitativo hace necesario asignar una medida de comparación que valore los distintos factores en orden relativo, mediante tres sub etapas:

- Determinar una calificación  $W_i$  para cada factor subjetivo mediante comparación de dos factores. Según esto, se escoge un factor sobre otro, o bien ambos reciben igual calificación. Para ello se realiza una tabla de enfrentamiento.

La calificación para  $W_i$  es la siguiente:

Tabla 3.10

Calificación de valores subjetivos

Más importante	1
Menos importante	0
Igual importante	1 (ambos)

Elaboración propia

Para este proyecto el clima es un factor muy importante, siendo la vivienda y educación equivalente, así obtendremos la siguiente tabla:

Tabla 3.11

Cálculo de valores subjetivos

Factor	Clima	Vivienda	Educación	Total		$W_j$
Clima		1	1	2	1/2	0,5
Vivienda	0		1	1	1/4	0,25
Educación	0	1		1	1/4	0,5
Total				4		

Elaboración propia

- Dar a cada localización una ordenación jerárquica  $R_{ij}$  en función de cada factor subjetivo.

Para hallar el valor  $R_{ij}$  se utilizará la calificación que se muestra la siguiente tabla

Tabla 3.12

Calificación para cálculo del R

Excelente	2
Bueno	1
Deficiente	0

Elaboración propia

Se elabora una tabla para cada factor, calificando cada una de las localizaciones alternativas y determinando finalmente Rij, que es igual a la calificación de la localización entre la sumatoria de las calificaciones.

El clima en Huánuco y Junín es excelente, pero en Lima es deficiente, por lo que obtenemos la siguiente tabla.

Tabla 3.13

Factor Clima

Clima		
Localidad	Calificación	Rij
Huánuco	2	0,4
Junín	2	0,4
Lima	1	0,2
	5	

Elaboración propia

La vivienda es excelente en Lima y tiene buena condición en Huánuco y Junín, por lo que obtenemos la siguiente tabla

Tabla 3.14

Factor Vivienda

Vivienda		
Localidad	Calificación	Rij
Huánuco	1	0,33
Junín	0	0
Lima	2	0,67
	4	

Elaboración propia

El nivel de educación de Lima es excelente, tiene buena condición en Junín y deficiente en Huánuco, por lo que obtenemos la siguiente tabla

Tabla 3.15

Factor Educación

Educación		
Localidad	Calificación	Rij
Huánuco	0	0
Junín	1	0,33
Lima	2	0,67
	3	

Elaboración propia

- Para cada localización, se combina la calificación del factor  $W_j$  con su ordenación jerárquica  $R_{ij}$ , para determinar el factor subjetivo  $FS_i$ , de la siguiente forma:

$$FS_i = \sum W_j R_{ij}$$

Para el cálculo de los FS para cada localidad siendo los factores subjetivos relevantes el clima, la vivienda y la educación, se utiliza la siguiente fórmula:

$$FS_i = W_1 R_{i1} + W_2 R_{i2} + \dots + W_n R_{in}$$

Al remplazar por los valores

$$FS \text{ Huánuco} = (0,50) (0,40) + (0,25) (0,33) + (0,25) (0,00) = 0,2825$$

$$FS \text{ Junín} = (0,50) (0,4) + (0,25) (0,00) + (0,25) (0,33) = 0,2825$$

$$FS \text{ Lima} = (0,50) (0,2) + (0,25) (0,67) + (0,25) (0,67) = 0,435$$

Para el cálculo de la medida de preferencia de localización MPL, se procede a calcular mediante la siguiente fórmula:

$$MPL_i = K (FO_i) + (1-K) (FS_i)$$

La importancia relativa que existe entre los factores objetivos y subjetivos de localización hace necesario asignarle una ponderación  $K$  a uno de los factores y  $1-K$  al otro, de tal manera que se exprese también entre ellos la importancia relativa. Se considera que los factores objetivos son tres veces más importantes que los subjetivos, se tiene que  $K=3(1-K)$ . Hallando  $K=0,75$

Reemplazando los valores obtenidos para los  $FO_i$  y  $FS_i$  en la fórmula, se determinan las siguientes medidas de preferencia de localización:

$$MPL \text{ Huánuco} = (0,75) (0,33226) + (0,25) (0,2825) = 0,31982$$

$$MPL \text{ Junín} = (0,75) (0,33853) + (0,25) (0,2825) = 0,32452$$

$$MPL \text{ Lima} = (0,75) (0,32921) + (0,25) (0,435) = 0,3556575$$

De acuerdo con el método de Brown y Gibson la alternativa elegida es la localización de Lima, puesto que tiene el mayor valor MPL.

### 3.3.2. Evaluación y selección de la micro localización

Para los criterios de micro localización se codificará según ciertos factores, ver tabla 3.16, con el objetivo de hacer una mejor cuantificación.

Tabla 3.16

Codificación de los factores de micro localización

<b>Código</b>	<b>Factor</b>
A	Proximidad a las materias primas
B	Cercanía al mercado
C	Costo de energía eléctrica
D	Costo de agua potable
E	Costo de Transporte
F	Costo de Terreno

Elaboración propia

A continuación, se hará un análisis por cada factor de localización, así como la importancia de cada factor respecto a las otras, ver la tabla 3.17.

Tabla 3.17

Análisis de los factores de micro localización

Factor		Análisis	Ate	Santa Anita	Pachacamac
A	Proximidad a materia prima	Para evaluar este factor se tomó en cuenta las distancias en Km que hay entre el Gran Mercado Mayorista de Lima (GMMML) ubicado en el distrito de Santa Anita y los posibles puntos de ubicación. Las distancias entre Ate y las fuentes de materia prima es de 4 Km. Santa Anita es de 2 km y Pachacamac son 40km. Debido a esto la calificación disminuirá en 2 puntos por cada 10 kilómetros de distancia. Este factor es la más importante al igual que la cercanía al mercado.	10	10	2
B	Cercanía al mercado	Para evaluar este factor se tomó en cuenta las distancias en Km que hay entre las propuestas de ubicación y el distrito de Lima Central, pues es el punto central de todo lima donde estratégicamente ubicados podemos repartir oportunamente los productos terminados. En este sentido, Santa Anita está a 10 Km, Ate a 13 km y Pachacamac a 30km. Este factor es igual de importante que la cercanía al mercado.	10	8	2
C	Costo de energía eléctrica	Para este factor el que tiene una mejor infraestructura es el Distrito de Ate y Santa Anita, Pachacamac en este factor es bueno. Este factor es igual de importante que el abastecimiento de agua pero no igual que la cercanía al mercado.	10	10	6
D	Costo de agua	Para este factor consideraremos que Ate y Santa Anita tienen la mejor calidad de agua en zonas industriales, en cambio Pachacamac solo es bueno.	10	10	6
E	Costo de Transporte	Para evaluar este factor consideraremos la distancia promedio entre el abastecimiento y la distribución, en este sentido el Distrito de Santa Anita es el que está mejor ubicada, seguida de Ate y finalmente Pachacamac. El costo de transporte es tan importante como el terreno, pero no tanto como la cercanía al mercado.	8	10	6
F	Costo de Terreno	Para evaluar este factor vamos a comparar el precio por m2 de terreno, en este sentido, Ate es la peor posicionada ya que es la más costosa seguida de Santa Anita, en cambio Pachacamac es la que cuenta con un menor precio por m2 ya que es una zona industrial nueva.	2	2	6

Elaboración propia

La matriz de enfrentamiento de los factores de micro localización se hará con la finalidad de obtener el peso de cada factor en la importancia de la localización, ver la tabla 3.18.

Tabla 3.18

Matriz de enfrentamiento de los factores de micro localización

	A	B	C	D	E	F	Conteo	Ponderación
A		1	1	1	1	1	5	29,4%
B	1		1	1	1	1	5	29,4%
C	0	0		1	1	1	3	17,6%
D	0	0	0		1	1	2	11,8%
E	0	0	0	0		1	1	5,9%
F	0	0	0	0	1		1	5,9%

**Total:** 17

Luego de analizar cada factor de micro localización, se hace un Análisis de Ranking de los factores, ver tabla 3.19

Tabla 3.19

Ranking de factores de los factores de micro localización

Factor	ponderación	Ate		Santa Anita		Pachacamac	
		Calificación	puntaje	Calificación	puntaje	Calificación	puntaje
A	29,4%	10	2,941	10	2,941	2	0,588
B	29,4%	10	2,941	8	2,353	2	0,588
C	17,6%	10	1,765	10	1,765	6	1,059
D	11,8%	10	1,176	10	1,176	6	0,706
E	5,9%	8	0,471	10	0,588	6	0,353
F	5,9%	2	0,118	2	0,118	6	0,353
			9,412		8,941		3,647

De acuerdo a la metodología usada concluimos que el distrito de Ate será la localización a escoger para la planta del proyecto.

## CAPÍTULO IV. TAMAÑO DE PLANTA

### 4.1. Relación tamaño – mercado

En capítulos anteriores, se calculó la demanda interna aparente y luego se segmentó geográficamente, así como por tipo de industria los cuales son nuestro público objetivo. Por último, se utilizó el factor de intención e intensidad de compra, el proyecto busca cubrir el 6,4% en el primer año de operaciones e ir creciendo a una tasa de 1,9% anual pues representa la tasa de crecimiento poblacional anual de Lima Metropolitana (INEI, 2019).

Tabla 4.1.

Demanda específica del proyecto del 2020 al 2024

Año	Demanda específica del proyecto (kg/año)	Demanda específica del proyecto (bolsas/año)
2020	692.337	276.935
2021	799.149	319.660
2022	918.429	367.372
2023	1.051.631	420.652
2024	1.200.389	480.156

Elaboración propia

La demanda máxima estimada para el proyecto es de 1.200.389 kilogramos equivalentes a 480.156 bolsas de 2,5 kilogramos cada una.

### 4.2. Relación tamaño – recursos productivos

Para poder cubrir la demanda del proyecto, se debe asegurar que los recursos requeridos para la producción de papas fritas congeladas se encuentren disponibles en el lugar y el momento que lo requiramos, y estos cumplan con la cantidad y calidad requerida.

La materia prima principal para la producción es la papa, en específico se requerirá la papa Canchán pues según el Minagri es una de las variedades con la más óptima calidad para la fritura. Para saber si estos recursos serán un limitante para el proyecto, se calculará el porcentaje que requerimos del volumen total de ingreso de estas variedades de papa al Gran Mercado Mayorista de Lima (GMML) ya que es el mercado más importante de Lima y la planta se ubicará estratégicamente cercano a este.

Tabla 4.2

Volumen de comercialización en toneladas en el Gran Mercado Mayorista de Lima de papa Canchán

Año	Papa Canchán (ton)
2020	126.907
2021	144.518
2022	162.129
2023	179.739
2024	197.350

Nota: Se proyectaron los volúmenes por regresión lineal de acuerdo a la información histórica  
 Fuente: SISAP Gran Mercado Mayorista de Lima, GMML (2017)

Para analizar si la papa es un limitante para el proyecto, se calculará el porcentaje requerido del total de volumen de papa que ingresó al Gran Mercado Mayorista de Lima.

Tabla 4.3

Participación requerida de volumen ingresado

Año	Requerimiento (Kg)	Disponibilidad de papa (miles de Kg)	Participación del proyecto
2020	1.323.455	126.907	1,04%
2021	1.492.964	144.518	1,03%
2022	1.715.618	162.129	1,06%
2023	1.964.296	179.739	1,09%
2024	2.241.958	197.350	1,14%

Elaboración propia

La papa no será un limitante para el proyecto debido a que existe un gran volumen en toneladas que ingresa al Gran Mercado Mayorista de Lima ubicado en el distrito de Santa Anita.

Por otro lado, se requerirá otros servicios como agua, luz, desagüe entre otros; los cuales no serán limitantes para el proyecto ya que el lugar donde se encontrará ubicado la planta será una zona industrial y por ende contará con estos recursos básicos necesarios para la producción. Además, el requerimiento de personal tampoco será un limitante pues se capacitará a los operarios para la utilización de las maquinarias así como al resto del personal para cumplir productivamente con sus funciones.

#### 4.3. Relación tamaño – tecnología

La capacidad de la tecnología propuesta para el proyecto se determinó mediante el cuello de botella del proceso de producción. Para ello se consideró un turno laboral al día de 8 horas, 5 días a la semana y 52 semanas al año; así como un factor de utilización de 87,5% y un factor de eficiencia de 85%. Por otro lado, para calcular la capacidad ociosa de las

maquinarias se considerará el último año del plan de producción en el 2024 el cual requerirá una producción de 1.204.380 kilogramos de producto terminado.

Tabla 4.4

Determinación de la capacidad de producción de la planta

Operación	Capacidad de producción		Capacidad ociosa (Kg/año)	Capacidad ociosa (%)
	Kg/año	bolsas/año		
Peladora	1.749.576	699.830	545.196	31,2%
Trozadora	1.441.124	576.450	236.744	16,4%
Clasificadora de astillas	1.441.124	576.450	236.744	16,4%
Lavadora	1.417.634	567.053	213.254	15,0%
Escaldadora	1.417.634	567.053	213.254	15,0%
Freidora	1.272.906	509.162	68.526	5,4%
Enfriadora	1.392.300	556.920	187.920	13,5%
Congeladora	1.392.300	556.920	187.920	13,5%
Embolsadora	4.641.000	1.856.400	3.436.620	74,0%

Elaboración propia

La capacidad de producción de la planta es de 1.272.906 Kg/año en un turno al día, lo cual representa 509.162 bolsas/año. Cabe resaltar que la capacidad ociosa de la planta será de 5,4% en el último año del plan de producción.

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

Para determinar el punto de equilibrio se requerirá determinar los diferentes factores necesarios para su estimación como el valor de venta, costos y gastos fijos y variables, los cuales harán que el punto de equilibrio cambie en cada uno de los cinco años de vida útil del proyecto. El valor de venta de cada bolsa de papa prefrita congelada son los siguientes:

Tabla 4.5

Presupuesto anual de ingresos por ventas

Descripción	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Año 2024
Valor de venta (S/. /bolsa)	11,7	11,7	12,2	12,2	12,8
Unidades de bolsa	276.932	319.656	367.368	420.652	480.152
<b>Ingresos por ventas</b>	<b>3.240.104</b>	<b>3.739.975</b>	<b>4.481.890</b>	<b>5.131.954</b>	<b>6.145.946</b>

Elaboración propia

Los costos fijos del proyecto serán generados por los salarios de los operarios (mano de obra directa) y los costos indirectos de fabricación (mano de obra indirecta, depreciación fabril, entre otros costos). Los gastos fijos del proyecto serán generados por los gastos administrativos (sueldos de los administrativos, servicios de terceros, entre otros gastos), la depreciación no fabril, sueldos del personal de venta y la publicidad.

Cabe recordar, que los costos fijos son aquellos costos que la empresa debe cubrir independientemente de su nivel de producción, en otras palabras, obligaciones que debe cumplir así haya una menor o mayor cantidad de producción. Es importante mencionar que el grado de apalancamiento operativo del proyecto está determinado por sus costos fijos y como se podrá observar más adelante en el análisis económico y financiero el grado de apalancamiento operativo irá disminuyendo como consecuencia del incremento de las ventas y del margen bruto. A continuación, se muestra la siguiente tabla con los presupuestos anuales de costos y gastos fijos.

Tabla 4.6

Presupuesto anual de costos y gastos fijos

Descripción	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Año 2024
<b>Costos fijos</b>					
Mano de obra directa	167.908	198.437	228.966	259.495	305.288
Costo indirecto de fabricación	555.038	557.928	561.498	565.401	570.035
<b>Gastos fijos</b>					
Gastos administrativos	642.222	642.222	642.222	642.222	642.222
Depreciación no fabril	4.742	4.742	4.742	4.742	4.742
Sueldos del personal de venta	262.613	262.613	262.613	262.613	262.613
Publicidad	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000
<b>Total S/.</b>	<b>1.682.524</b>	<b>1.715.942</b>	<b>1.750.041</b>	<b>1.784.473</b>	<b>1.834.900</b>

Elaboración propia

Los costos variables serán generados por la materiales directos (papa, aceite vegetal, bolsas de polietileno rotulado, cajas de cartón corrugado), mientras que los gastos variables serán generados por el flete o transporte de producto terminado. El servicio de transporte estará a cargo de un operador logístico en frío a un precio de S/ 300 por tonelada métrica transportada. A este último, se suma el servicio de estiba y desestiba del producto terminado.

Tabla 4.7

Presupuesto anual de costos y gastos variables

Descripción	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Año 2024
<b>Costos variables</b>					
Material directo	1.170.174	1.320.050	1.516.917	1.736.794	1.982.297
<b>Gastos variables</b>					
Servicio de transporte de producto terminado	182.939	211.163	242.681	277.880	317.185
<b>Total S/.</b>	<b>1.353.113</b>	<b>1.531.213</b>	<b>1.759.598</b>	<b>2.014.674</b>	<b>2.299.482</b>

Elaboración propia

El punto de equilibrio es la cantidad mínima a producir para que se considere rentable el proyecto, por ende, el tamaño mínimo de la planta está determinada por el

punto de equilibrio y además este debe ser mayor a la relación tamaño – mercado calculado previamente, sino el proyecto no sería viable. El punto de equilibrio es una herramienta de las finanzas que permite determinar el momento en que las ventas se igualan a los costos. Bajo ningún criterio se puede producir por debajo de este punto, ya que esto significaría que económicamente el proyecto destruye valor para los accionistas. El punto de equilibrio es calculado dividiendo los costos fijos del proyecto por cada año de la vida útil del proyecto entre el margen de contribución, es decir, la diferencia entre valor de venta unitario menos el costo variable unitario.

Tabla 4.8

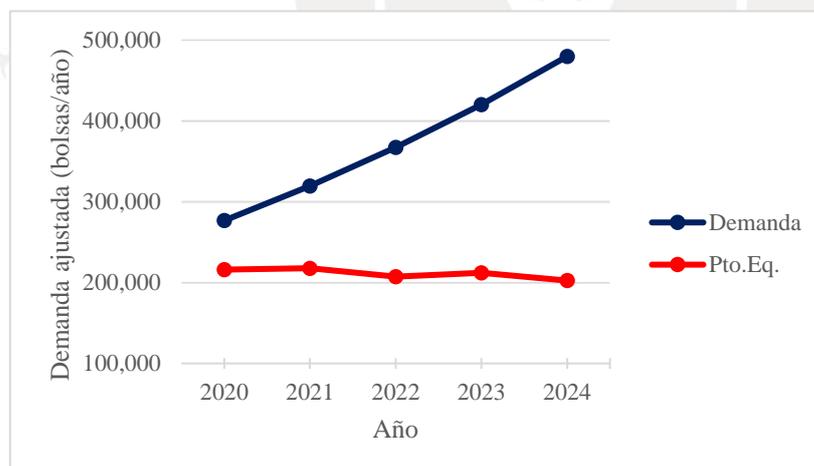
Punto de equilibrio por año

Descripción	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Año 2024
Demanda ajustada (bolsas/año)	276.932	319.656	367.368	420.652	480.152
Valor de venta unitario	11,7	11,7	12,2	12,2	12,8
Ingresos por ventas	3.240.104	3.739.975	4.481.890	5.131.954	6.145.946
Costos fijos	1.682.524	1.715.942	1.750.041	1.784.473	1.834.900
Costos variables	1.353.113	1.531.213	1.759.598	2.014.674	2.299.482
Costo variable unitario	4,89	4,79	4,79	4,79	4,79
<b>Punto de equilibrio (bolsas)</b>	<b>246.925</b>	<b>248.334</b>	<b>236.165</b>	<b>240.800</b>	<b>229.050</b>

Elaboración propia

Figura 4.1

Relación Demanda y Punto de Equilibrio



Elaboración propia

Nótese que a medida que la demanda aumente y por tanto la escala de producción se incremente, el punto de equilibrio disminuye pues el grado de apalancamiento operativo (relacionado a los Costos Fijos) del proyecto disminuye como consecuencia del incremento del margen bruto durante el ciclo de vida útil del proyecto. Además, los costos

fijos se distribuyen en un mayor número de unidades producidos, por ende, porcentualmente los costos fijos disminuyen anualmente.

#### 4.5. Selección del tamaño de planta

Después de analizar todos los parámetros que determinan el tamaño de planta se concluye que el tamaño máximo de la planta está determinado por el mercado, es decir, la demanda específica del proyecto dado por nuestro mercado objetivo en el quinto año del proyecto, el cual resultó ser 1.200.389 kilogramos por año equivalentes a 480.156 bolsas de 2,5 kilogramos cada una. Por otro lado, ni los recursos productivos ni la tecnología representan un limitante para el tamaño de la planta. Finalmente, el tamaño mínimo de la planta está determinado por el punto de equilibrio. Se resume el análisis del tamaño de planta en la siguiente tabla.

Tabla 4.9

Factores del tamaño de la planta

<b>Tamaño de planta</b>	<b>Bolsas de papa prefrita congelada de 2,5 kg</b>
Tamaño - mercado	480.156
Tamaño - tecnología	509.162
Tamaño - punto de equilibrio	229.050

Elaboración propia

## **CAPÍTULO V. INGENIERÍA DEL PROYECTO**

### **5.1. Definición técnica del producto**

Las papas prefritas congeladas son productos en forma de bastones y de corte liso, además solo se necesitan 3 minutos para su preparación debido a que se encuentran prefritas, lo cual hace que el producto final se obtengan papas muy crocantes.

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

Las papas prefritas congeladas es un producto que se obtiene a partir de una materia prima: la papa blanca. Se usa la papa blanca porque tiene más consistencia que la papa amarilla al tener menor concentración de almidón seco en sus células. Para llegar al producto final, la materia prima pasa por varios procesos, entre los principales están: pelado, trozado, escaldado y prefritura. Tras la finalización de estos principales procesos y otros más secundarios, se obtiene el producto terminado. Este es papas prefritas congeladas en una bolsa de polietileno con rótulo de 2,5 kg, empacadas en una caja de cartón corrugado por cantidades de a 4 bolsas.

Para la presentación de nuestro producto se tendrán las siguientes consideraciones en el rotulado (impreso en la bolsa de polietileno): Peso neto, fecha de producción, fecha de vencimiento, registro sanitario, nombre del producto, nombre de la marca, razón social del productor, lugar de la fábrica de producción, ingredientes contenidos en el producto y su correspondiente información nutricional y lote del producción.

El producto tendrá las siguientes especificaciones técnicas de calidad, ver la siguiente tabla 5.1.

Tabla 5.1.

Especificaciones técnicas de la papa prefrita congelada

COMPOSICIÓN			
Papa			
Aceite Vegetal de Palma			
CARACTERÍSTICAS	Especificación	Unidades	Métodos analíticos/Referencia
<b>FÍSICAS</b>			
Tipo de Corte	Bastones corte liso	-	-
Color de Producto Congelado	Máx. 1 USDA		USDA Norma de Color para Papa Prefrita Congelada
Color de Producto Frito	0 -2 USDA		USDA Norma de Color para Papa Prefrita Congelada
<b>FISICOQUÍMICAS</b>			
Materia Seca	Min. 30.0	%	Por diferencia a partir de Determinación de Humedad OM-AOAC 17th ed. (2000), 39.1.02 Método con Estufa
Grasa	Máx. 3.0 +/- 1.0	%	OM-AOAC 17th ed. (2000), 39.1.06 Método con Soxhlet
<b>MICROBIOLÓGICAS</b>			
Aerobios mesófilos	10 <sup>4</sup>	ufc/g	Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano
<i>E. coli</i>	10	ufc/g	- NTS N° 071. 2008 MINSA/DIGESA
<i>Salmonella sp</i>	Ausencia en 25 g	-	

Fuente: Alicorp S.A.A. (2017)

A continuación se presenta la composición nutricional de la papa blanca por cada 100 gr, ver tabla 5.2 y además se presenta el diseño del producto.



Tabla 5.2

Información Nutricional de la papa prefrita congelada por cada 100 gr

Información nutricional	por 100 g	%VD
<b>Energía</b>	560 kj (133 kcal)	6%
<b>Grasas</b>	<b>4,2 g</b>	<b>5%</b>
De los cuales saturadas	1,8 g	10%
<b>Hidratos de carbono</b>	<b>20 g</b>	<b>7%</b>
De los cuales azúcares	0,4 g	1%
<b>Fibra alimentaria</b>	<b>3,2 g</b>	
<b>Proteínas</b>	<b>2,3 g</b>	<b>4%</b>
<b>Sodio</b>	<b>0,04 g</b>	<b>1%</b>

Nota: Los VD (Valores diarios) de referencia adaptados de FAO/FDA. Basados en una dieta de 2.000 kcal u 8400 kj

Fuente: Mydibel S.A. (2017)

### 5.1.2. Regulaciones técnicas al producto

Para el uso de papas en el ámbito nacional, se sigue las siguientes normas técnicas peruanas:

- NTP 011.121:1992 TUBÉRCULOS Y RAÍCES. Definiciones
- NTP 011.119:1992 TUBÉRCULOS Y RAÍCES. Papa Blanca. Requisitos

Estas normas técnicas definen y rigen los requisitos que deben tener las papas blancas.

## 5.2. Tecnologías existentes y procesos de producción

En este capítulo se describirá las tecnologías utilizadas para realizar el proceso productivo de las papas prefritas congeladas, así como se describirá detalladamente el proceso productivo.

### 5.2.1. Naturaleza de la tecnología requerida

Las papas seleccionadas y aptas para el proceso de producción según especificaciones ya mencionadas, requieren de una tecnología capaz de poder transformarlas en el producto final. La tecnología tiene que ser apta desde el proceso de lavado hasta el último proceso crítico del proceso: el congelado.

### 5.2.1.1. Descripción de las tecnologías existentes

El proceso de producción de las papas prefritas congeladas siguen un método convencional. Los procesos principales se mantienen a lo largo de los años y se podría decir que existe un método para realizar este proceso. El factor diferencial en este proceso es la tecnología usada, respecto a su tamaño y eficiencia.

### 5.2.1.2. Selección de la tecnología

A continuación, en la tabla 5.3 se muestra la tecnología requerida para cada uno de los procesos.

Tabla 5.3

El proceso y la tecnología seleccionada

Proceso	Tecnología seleccionada
Pesado	Operación manual con el uso de una balanza industrial
Lavar y Seleccionar	Tolva receptora
Pelado	Máquina peladora
Inspección y repasado	Mesa de selección y repasado manual
Cortado	Máquina cortadora
Separado de astillas	Máquina separador de astillas y Zaranda seleccionadora
Lavado	Máquina lavadora
Escaldado	Máquina de blanqueamiento o escaldador
Prefritura	Máquina freidora
Enfriado	Cinta enfriadora
Ecurrido	Zaranda escurridora
Enfriamiento	Enfriador tres pasos
Congelado	Túnel de congelamiento
Embolsado	Máquina de embolsado
Encajado	Operación manual

Elaboración propia

### 5.2.2. Proceso de producción

En esta sección se realizará una descripción detallada del proceso de producción de las papas prefritas congeladas, además se realizará el Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP) y el Diagrama de Bloques, el cual será necesario en capítulos posteriores para calcular los requerimientos de materia prima.

### **5.2.2.1. Descripción del proceso**

#### **Pesar e inspeccionar**

Los sacos de 100 kg llegan a la planta gracias a nuestros proveedores, estos sacos se pesan aleatoriamente para conocer si es que se está cumpliendo con el acuerdo estipulado. Asimismo, se toma una muestra de cada saco para verificar que las papas cumplan con las especificaciones requeridas (tamaño, forma, sin presencia de ojos pronunciados, sin golpes, buen grado de madurez). Paso seguido, se transportarán a la zona de almacenamiento temporal hasta que el proceso de producción esté listo y se necesiten las cantidades requeridas según el plan de producción. La temperatura del almacenamiento temporal tiene que ir en un intervalo de 13 a 18 grados centígrados y una humedad relativa de entre 90 y 95% para que no sufra transformaciones y afecte su calidad como materia prima.

#### **Lavar y Seleccionar**

Los sacos de 100 kg entran al proceso y son vaciados a una tolva receptora. Se hace una inspección minuciosa a las papas y se desechan las que no son aptas para el proceso mientras la tolva hace un lavado a las papas con abundante agua potable. Los residuos de tierra y demás quedan depositadas en la parte inferior de la máquina. Un operario se encargará de retirar y limpiar periódicamente los residuos y papas que no pasaron el proceso de inspección. La tolva tiene una capacidad de 200 kg y tiene la capacidad de elevar regularmente las papas mediante un tornillo para ajustar la alimentación de producto a la línea de producción.

#### **Pelar**

Las papas ya lavadas son llevadas por el tornillo de la tolva receptora a la máquina de pelado. La peladora cuenta con un disco abrasivo (herramienta incorporada en la peladora que pule por fricción y logra el pelado a la papa) y un depósito intermediario sincronizado con la puerta de descarga de la peladora.

#### **Inspeccionar y reparar:**

Después del pelado, las papas caen ya peladas a una mesa de selección y reparado manual, esta máquina cuenta con una cinta transportadora donde los operarios proceden

a inspeccionar las papas y les dan un repasado final con una peladora de papa manual. La mesa también cuenta con una cinta elevadora el cual permite descargar las papas repasadas sobre la máquina cortadora de bastones.

### **Trozar**

Posteriormente, las papas son descargados a la máquina de cortado. Esta máquina cuenta con un rebanador centrífugo y con un regulador milimétrico del espesor de cortado. Las dimensiones transversales objetivo de los bastones de papa son de 11 mm de espesor como indica la hoja técnica.

### **Clasificar**

Mediante el uso de una máquina separadora de astillas y una zaranda vibratoria se procede a clasificar solo los bastones de papas que cumplen con los requerimientos de tamaño. La máquina separadora de astillas consigue ese objetivo mediante dos rodillos horizontales paralelos de un metro de largo, separados entre sí por un espacio algo menor que la menor medida del producto cortado. Los rodillos tienen un helicoide sobre su superficie tal que cuando el producto es volcado en un extremo entre ellos, es desplazado hacia el otro dejando caer las partículas que pasan por el espacio entre ambos cilindros. Posteriormente, la máquina zaranda vibratoria elimina los bastones menores a 25 mm de largo mediante el uso de unas mallas que se ajustan al tamaño de la papa a clasificar.

### **Lavar**

Los bastones ya clasificados son lavados mediante una máquina lavadora hidrodinámica con la finalidad de eliminar el almidón superficial. El agua es circulado mediante la ayuda de una bomba centrífuga. La máquina cuenta con un transportador para extracción de las papas lavadas mediante un motorreductor de 0,5 HP y además posee un regulador de intensidad de lavado y velocidad de avance del producto.

### **Escaldar**

Las papas ya lavadas reciben el tratamiento térmico mediante el escaldado, este se realiza con agua caliente (temperatura aproximada de 85 grados centígrados). El tiempo de escaldado es de 5 minutos y la relación peso de papa/H<sub>2</sub>O es de 2 a 1. El escaldador está compuesto de un tambor rotativo semi sumergido en agua caliente, dentro de este un

helicoides hace avanzar las papas sumergidas en agua caliente de una manera regulada por un variador electrónico para ajustar el tiempo de residencia.

### **Ecurrir**

Se utiliza un escurridor antes de la entrada al freidor con la finalidad de disminuir el exceso de agua debido al proceso de escaldado en donde las papas fueron sumergidas a agua caliente por unos minutos. La máquina consta de una cinta transportadora y un sistema de cortinas de aire caliente generadas por un ventilador centrífugo y dos toberas que apuntan sobre la cinta transportadora. En la parte inferior una bandeja colecta toda el agua escurrida de las papas.

### **Prefritura**

Las papas escurridas se llevan al freidor el cual frie la papa mediante calentamiento externo de las serpentinas concéntricas los cuales son aptos para altas temperaturas. La máquina cuenta con unas cintas transportadoras que sumerge las papas dentro del aceite caliente a 180 grados centígrados a lo largo del canal de fritura considerando un tiempo de fritura de 1 minuto. La máquina cuenta con unas capotas que cubren todo el área de fritura para la extracción de gases generados por el proceso. Esta máquina tiene la capacidad de recircular el aceite mediante el uso de filtros continuos autolimpiante para la separación de partículas no deseadas que se forman luego de la fritura y así evitar elevados costos de aceite.

### **Ecurrir**

Posterior a la fritura, se utiliza una zaranda escurridora con la finalidad de eliminar el aceite sobrante de las papas al salir de la fritura.

### **Enfriar**

Se utiliza un equipo enfriador de papa en forma de bastón con la finalidad de bajar la temperatura de las papas recientemente fritados antes de su ingreso al sistema de congelamiento. El sistema de enfriamiento está compuesto por tres cintas transportadoras ubicadas uno sobre otro con el fin de enfriar de forma escalonada las papas (3 pasos) mediante la circulación de aire frío sobre las cintas transportadoras mediante la acción de ventiladores axiales.

### **Congelar**

Las papas que salen de la zona de enfriamiento se trasladan a un túnel de congelación con la finalidad de llevar los bastones de papa a una temperatura de - 40 grados centígrados. El congelado dura 12 minutos aproximadamente.

### **Embolsar**

A través de una máquina embolsadora automática con dosificadores volumétricos se lleva a cabo el embolsado en bolsas de polietileno rotulado con impresión de la marca y la correspondiente composición nutricional del producto. Cada bolsa tendrá una capacidad de 2,5 kg de papas prefritas congeladas.

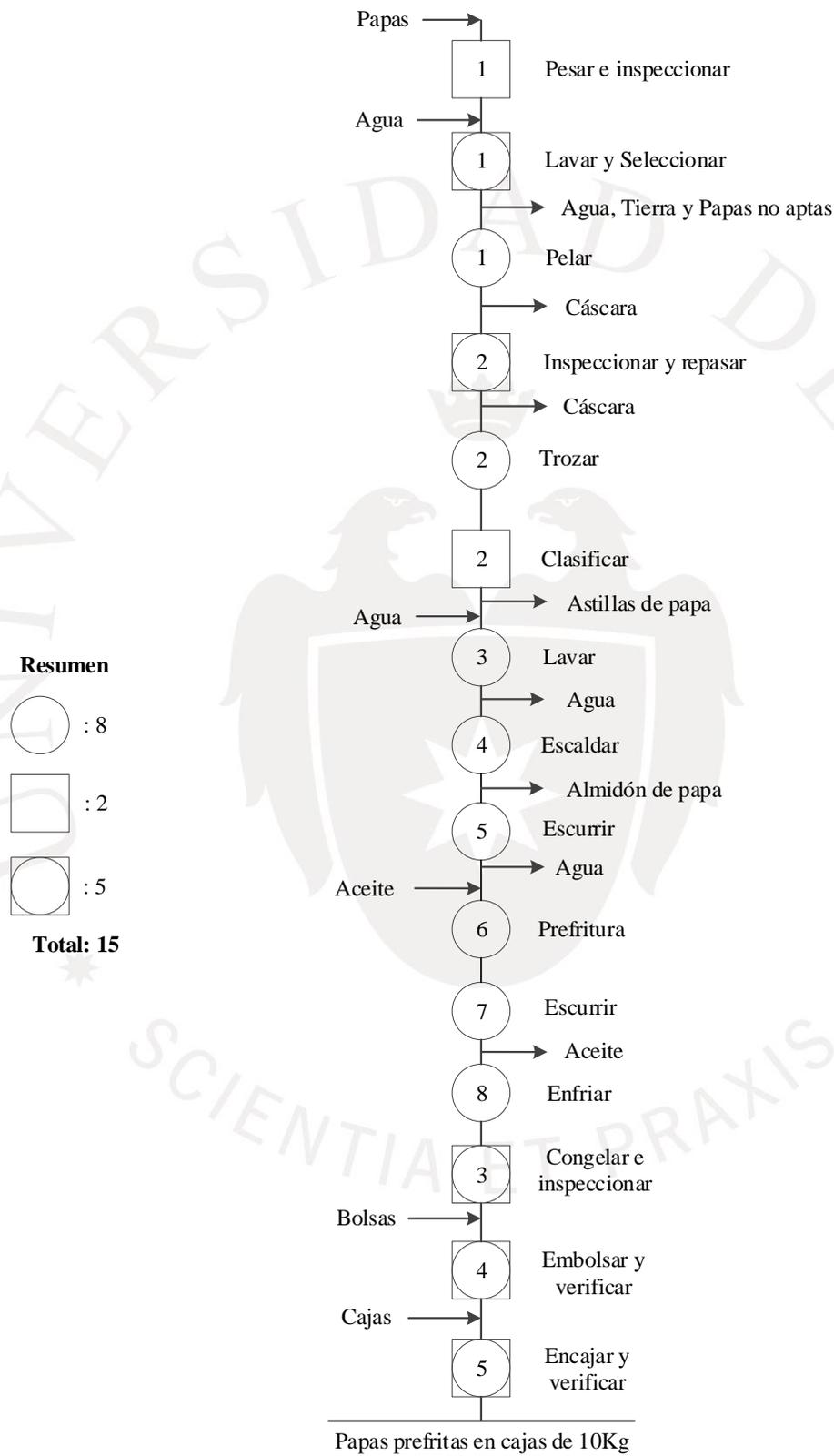
### **Encajar y verificar**

Los operarios toman 4 bolsas ya selladas para pasar a encajar el producto en cajas de cartón corrugado. Cada caja tendrá una capacidad de 10 kg de papas prefritas congeladas.

### 5.2.2.2. Diagrama del proceso: DOP

Figura 5.1

Diagrama de Operación del Proceso para la producción de papas prefritas congeladas

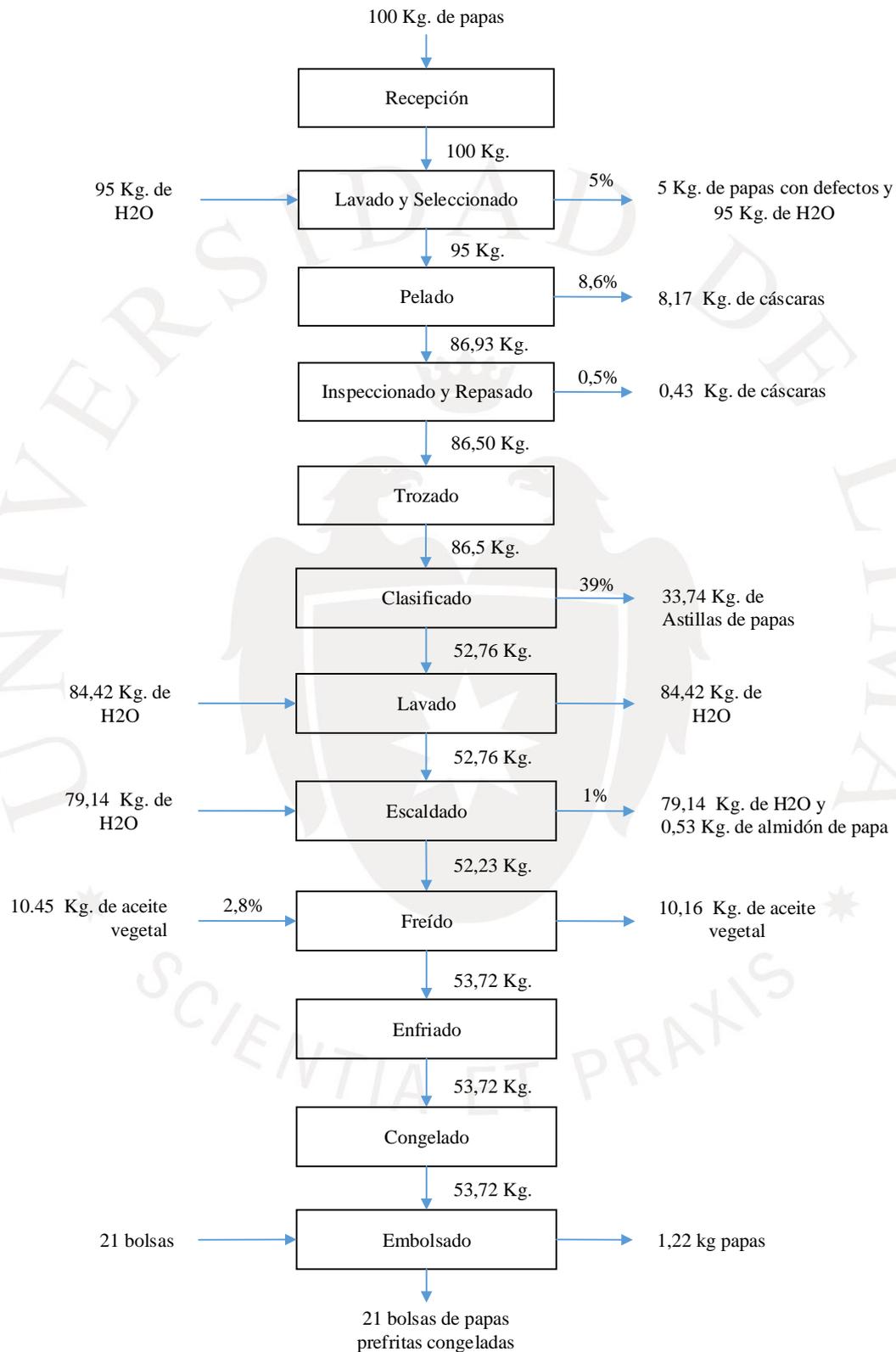


Elaboración propia

### 5.2.2.3. Balance de materia: Diagrama de bloques

Figura 5.2

Diagrama de bloques



Elaboración propia

### 5.3. Características de las instalaciones y equipos

En esta sección del trabajo se detallarán las especificaciones de las maquinarias seleccionadas para el proceso de producción de papas prefritas congeladas.

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

La maquinaria seleccionada según el proceso armado fue mayormente para un flujo continuo con pocas paradas durante el proceso. Se hizo de la siguiente manera porque según la demanda del proyecto tenemos para el 2024 una demanda anual de 1.200.389 kg y solo esta tecnología puede abarcar tal demanda.

#### 5.3.2. Especificaciones de la maquinaria

A continuación se presentan los cuadros con las especificaciones de las maquinarias elegidas:

Tabla 5.4

Máquinas para la producción de papas prefritas congeladas

Nombre: Tolva receptora TA-140	Descripción
	<b>Información general:</b> Marca: Incalfer Precio FOB USD: 15.741 Capacidad de la tolva: 200 Kg <b>Dimensiones del equipo:</b> Largo: 2 mt. Ancho: 1.2 mt. Altura: 1.5 mt.

Fuente: Incalfer (2017)

Nombre: Peladora P-85	Descripción
	<p><b>Información general:</b>            Marca: Incalfer            Modelo: P-85            Precio FOB USD: 22.594</p> <p><b>Dimensiones del equipo:</b>            Largo: 1.1 mt.            Ancho: 1.1 mt.            Altura: 1.5 mt.</p> <p><b>Datos de operación:</b>            Capacidad: 2000 kg/h            Potencia: 3 hp</p>

Fuente: Incalfer (2017)

Nombre: Mesa de selección para 8 operarios	Descripción
	<p><b>Información general:</b>            Marca: Incalfer            Precio FOB USD: 14.432</p> <p><b>Dimensiones del equipo:</b>            Largo: 4,5 mt.            Ancho: 1,2 mt.            Altura: 0,9 mt.</p> <p><b>Datos de operación:</b>            Potencia: 0,5 hp</p>

Fuente: Incalfer (2017)

Nombre: Alimentador Dosificador TA-120	Descripción
	<p><b>Información general:</b>            Marca: Incalfer            Precio FOB USD: 13.563            Capacidad de la tolva: 150 Kg</p> <p><b>Dimensiones del equipo:</b>            Largo: 1,8 mt.            Ancho: 1,2 mt.            Altura: 1 mt.</p>

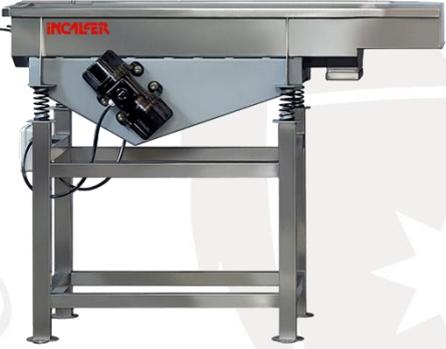
Fuente: Incalfer (2017)

Nombre: Cortadora MCJ 450	Descripción
	<p><b>Información general:</b>            Marca: Incalfer            Modelo: MCJ 450            Precio FOB USD: 16.764</p> <p><b>Dimensiones del equipo:</b>            Largo: 1,4 mt.            Ancho: 0,7 mt.            Altura: 1,4 mt.</p> <p><b>Datos de operación:</b>            Capacidad: 1.500 kg/h            Potencia: 2 hp</p>

Fuente: Incalfer (2017)

Nombre: Separador de astillas alargadas	Descripción
	<p><b>Información general:</b>            Marca: Incalfer            Modelo: Helicoidal            Precio FOB USD: 30.613</p> <p><b>Dimensiones del equipo:</b>            Largo: 2 mt.            Ancho: 1.1 mt.            Altura: 1.3 mt.</p> <p><b>Datos de operación:</b>            Capacidad: 1.500 kg/h            Potencia: 2 hp</p>

Fuente: Incalfer (2017)

Nombre: Zaranda clasificadora	Descripción
	<p><b>Información general:</b>            Marca: Incalfer            Precio FOB USD: 23.320</p> <p><b>Dimensiones del equipo:</b>            Largo: 2 mt.            Ancho: 0,5 mt.            Altura: 1 mt.</p> <p><b>Datos de operación:</b>            Potencia: 2 hp</p>

Fuente: Incalfer (2017)

Nombre: Lavadora AL 800	Descripción
	<p><b>Información general:</b>            Marca: Incalfer            Modelo: AL 800            Precio FOB USD: 22.451</p> <p><b>Dimensiones del equipo:</b>            Largo: 3,5 mt.            Ancho: 1,0 mt.            Altura: 1,5 mt.</p> <p><b>Datos de operación:</b>            Capacidad: 900 kg/h            Potencia: 6 hp</p>

Fuente: Incalfer (2017)

Nombre: Escaldador de tambor rotativo	Descripción
	<p><b>Información general:</b>  Marca: Incalfer  Modelo: Blancher  Precio FOB USD: 45.188</p> <p><b>Dimensiones del equipo:</b>  Largo: 2 mt.  Ancho: 0,6 mt.  Altura: 1.5 mt.</p> <p><b>Datos de operación:</b>  Capacidad: 900 kg/h  Potencia: 10 hp</p>

Fuente: Incalfer (2017)

Nombre: Escurridor 150	Descripción
	<p><b>Información general:</b>  Marca: Incalfer  Modelo: 150  Precio FOB USD: 18.656</p> <p><b>Dimensiones del equipo:</b>  Largo: 1,4 mt.  Ancho: 0,4 mt.  Altura: 2 mt.</p>

Fuente: Incalfer (2017)

Nombre: Freidor FEX 80	Descripción
	<p><b>Información general:</b>  Marca: Incalfer  Modelo: FEX 80  Precio FOB USD: 100.562</p> <p><b>Dimensiones del equipo:</b>  Largo: 4.5 mt.  Ancho: 1.5 mt.  Altura: 2 mt.</p> <p><b>Datos de operación:</b>  Capacidad: 800 kg/h  Potencia: 12 hp</p>

Fuente: Incalfer (2017)

Nombre: Zaranda escurridora	Descripción
	<p><b>Información general:</b>  Marca: Incalfer  Precio FOB USD: 16.038</p> <p><b>Dimensiones del equipo:</b>  Largo: 1,5 mt.  Ancho: 0,5 mt.  Altura: 1 mt.</p> <p><b>Datos de operación:</b>  Potencia: 2 hp</p>

Fuente: Incalfer (2017)

Nombre: Enfriador tres pasos	Descripción
	<p><b>Información general:</b>  Marca: Incalfer  Precio FOB USD: 42.273</p> <p><b>Dimensiones del equipo:</b>  Largo: 5,0 mt.  Ancho: 1,5 mt.  Altura: 1,5 mt.</p> <p><b>Datos de operación:</b>  Capacidad: 900 kg/h  Potencia: 1 hp</p>

Fuente: Incalfer (2017)

Nombre: Congelador IQF	Descripción
	<p><b>Información general:</b>  Marca: Shandong  Modelo: LTH-700  Precio FOB USD: 109.727</p> <p><b>Dimensiones del equipo:</b>  Largo: 4,5 mt.  Ancho: 2,5 mt.  Altura: 1,5 mt.</p> <p><b>Datos de operación:</b>  Capacidad: 900 kg/h  Potencia: 16 kw</p>

Fuente: Alibaba (2017)

Nombre: Embolsadora Automática	Descripción
	<p><b>Información general:</b>  Marca: Incalfer  Modelo: EV-4520  Precio FOB USD: 15.000</p> <p><b>Dimensiones del equipo:</b>  Largo: 1,8 mt.  Ancho: 2 mt.  Altura: 1,8 mt.</p> <p><b>Datos de operación:</b>  Capacidad: 20 bolsas/minuto  Potencia: 3kw</p>

Fuente: Incalfer (2017)

Nombre: Tablero eléctrico centralizado	Descripción
	<p><b>Información general:</b>  Marca: Incalfer  Precio FOB USD: 16.038</p> <p><b>Dimensiones del equipo:</b>  Largo: 2,0 mt.  Ancho: 0,5 mt.  Altura: 2,0 mt.</p>

Fuente: Incalfer (2017)

#### 5.4. Capacidad instalada

Para el cálculo de la capacidad instalada primero se hará un cálculo del número de máquinas y operarios directos para la zona productiva, y posteriormente se determina la capacidad de producción que estará determinada por el cuello de botella

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

Para el cálculo del número de maquinarias se tomó en cuenta el programa de producción anual del proyecto en el año 2024 (último año de vida útil del proyecto). Así mismo, se tomó en cuenta los factores de utilización y eficiencia. A continuación, se muestra el calculo del factor utilización, no obstante, para ello se debe tomar en cuenta la jornada laboral que tendrá el personal de la planta el cual se encuentra regulado por el Ministerio del Trabajo.

Tabla 5.5

Horario laboral del personal de la planta

Horas por cada turno de trabajo	8 horas
Turnos de trabajo al día	1 turno
Días laborables por semana	5 días
Semanas laborables por año	52 semanas
<b>Horas laborables por año</b>	<b>2.080 horas</b>

Elaboración propia

El horario de trabajo por cada turno será de 8:00 a.m. a 5:00 p.m. donde el tiempo de almuerzo será de 12:00 p.m. a 1:00 p.m. (No se considera la hora de refrigerio dentro del horario laboral). Para determinar el factor utilización se estiman los tiempos improductivos, los cuales se detallan a continuación:

Tabla 5.6

Tiempos improductivos

Tiempo de descanso y necesidades fisiológicas	30 minutos
Tiempo de receso e imprevistos	30 minutos
<b>Total de tiempo improductivo</b>	<b>60 minutos</b>

Elaboración propia

Ahora, se estima el tiempo productivo por operario, el cual se calcula restando el tiempo normal de operación en un turno laboral y el tiempo improductivo previamente estimado.

Tabla 5.7

Tiempo productivo

Tiempo normal de operación por turno	480 minutos
(Tiempo improductivo)	(60) minutos
<b>Total tiempo productivo en minutos al día</b>	<b>420 minutos</b>
<b>Total tiempo productivo en horas al día</b>	<b>7 horas</b>

Elaboración propia

Finalmente, el factor de utilización se calcula de la siguiente manera:

$$U = \frac{7}{8} = 0,875$$

La eficiencia de la planta se estimó de manera empírica según los datos proporcionados por el fabricante el cual será de 0,85

Con los parámetros de utilización y eficiencia estimados previamente, se calcula el número de máquinas requeridas para la producción de papas prefritas congeladas.

Tabla 5.8

Número de máquinas requeridas

Operación	Requerimiento (Kg/año)	Requerimiento (Kg/hora)	Capacidad teórica (Kg/hora)	Factor eficiencia	Factor utilización	Tiempo disponible (horas/año)	Máquinas
Pelado	2.190.620	1.416,04	2.000	85%	87,5%	2.080	1
Trozado	1.994.617	1.289,35	1.500	85%	87,5%	2.080	1
Clasificadora de astillas	1.994.617	1.289,35	1.500	85%	87,5%	2.080	1
Lavado	1.216.601	786,43	900	85%	87,5%	2.080	1
Escaldado	1.216.601	786,43	900	85%	87,5%	2.080	1
Freído	1.204.380	778,53	800	85%	87,5%	2.080	1
Enfriado	1.204.380	778,53	900	85%	87,5%	2.080	1
Congelado	1.204.380	778,53	900	85%	87,5%	2.080	1
Embolsado	1.204.380	778,53	3.000	85%	87,5%	2.080	1

Elaboración: propia

Para calcular el número de operarios requeridos para el proyecto, primero se estimará las horas requeridas por las maquinarias para producir el producto de acuerdo al plan de producción anual. Debido a que las maquinarias son automatizadas (excepto la mesa de selección de la operación repasado), los operarios se encargarán básicamente de la carga y descarga del producto en proceso y terminado, verificar periódicamente que los parámetros del tablero de control sean los adecuados, realizar la limpieza de las maquinarias a su cargo o reportar al supervisor de la planta cuando se presente una falla o un valor extraño en la producción. Por ende, se realizó una tabla de horas requeridas por cada máquina al año, es importante mencionar que para esto se ajustó la capacidad teórica que brindó el fabricante de acuerdo a los factores de utilización y eficiencia de la planta.

Tabla 5.9

Mano de obra directa

Operación	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Año 2024
	Horas requeridas				
Pelado	845,2	953,5	1.095,7	1.254,5	1.431,8
Trozado	1.026,1	1.157,6	1.330,2	1.523,0	1.738,3
Clasificadora de astillas	1.026,1	1.157,6	1.330,2	1.523,0	1.738,3
Lavado	1.043,1	1.176,8	1.352,2	1.548,3	1.767,1
Escaldado	1.043,1	1.176,8	1.352,2	1.548,3	1.767,1
Freído	1.161,7	1.310,5	1.506,0	1.724,3	1.968,0
Enfriado	1.062,1	1.198,2	1.376,9	1.576,4	1.799,3
Congelado	1.062,1	1.198,2	1.376,9	1.576,4	1.799,3
Embolsado	318,6	359,4	413,1	472,9	539,8

Elaboración propia

Tabla 5.10

Estimación del número de operarios directos requeridos por año

Operación	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Año 2024
	Operarios requeridas				
Pelado	1	1	1	1	1
Trozado				1	1
Clasificadora de astillas	1	1	1	1	1
Lavado				1	1
Escaldado	1	1	1	1	1
Freído				1	1
Enfriado	1	1	1	1	1
Congelado				1	1
Embolsado	1	1	1	1	1
<b>Operarios requeridos</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>

Elaboración propia

Adicionalmente, el número de operarios requeridos para la mesa de selección de la operación de repasado de la papa por año, fue estimado dividiendo el requerimiento en kilogramos por hora entre la capacidad teórica en kilogramos por hora, es importante mencionar que el tiempo disponible anual fue ajustado por la utilización y eficiencia de la planta para calcular el requerimiento en kilogramos por hora.

Tabla 5.11

Estimación del número de operarios de la mesa de selección de la operación de repasado

Descripción	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Año 2024
Requerimiento (Kg/año)	1.150.479	1.297.833	1.491.387	1.707.563	1.948.934
Requerimiento (Kg/hora)	743,68	838,94	964,05	1.103,79	1.259,82
Capacidad teórica (Kg/hora)	125,0	125,0	125,0	125,0	125,0
Factor eficiencia	85%	85%	85%	85%	85%
Factor utilización	87,5%	87,5%	87,5%	87,5%	87,5%
Tiempo disponible (horas/año)	2.080	2.080	2.080	2.080	2.080
<b>Operarios requeridos</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>11</b>

Elaboración propia

#### 5.4.2. Cálculo de la capacidad instalada

La capacidad instalada del proyecto es de 1.272.906 kg por año por un turno de 8 horas al día, el cual se encuentra determinada por el cuello de botella de la planta cuya operación es el freído. A continuación, se muestra la tabla con el cálculo de la capacidad instalada y ociosa de la planta, teniendo en cuenta para esta última, el plan de producción anual para el último año del ciclo de vida útil del proyecto.

Tabla 5.12

Cálculo de la capacidad instalada

Operación	Capacidad entrante (Kg)	Unidad	Capacidad de procesamiento (Kg/hora)	Número de máq./op.	Horas año	FE	FU	Capacidad de procesamiento (Kg/año)	Factor de conversión	Capacidad de producción		Capacidad ociosa (Kg/año)	Capacidad ociosa (%)
										Kg/año	bolsas/año		
Pelado	95	Kg	2.000	1	2080	85%	87,5%	3.094.000	0,565	1.749.576	699.830	545.196	31,2%
Inspeccionado y Repasado	86,93	Kg	125	11	2080	85%	87,5%	2.127.125	0,618	1.314.496	525.798	110.116	8,4%
Trozado	86,5	Kg	1.500	1	2080	85%	87,5%	2.320.500	0,621	1.441.124	576.450	236.744	16,4%
Clasificadora de astillas	86,5	Kg	1.500	1	2080	85%	87,5%	2.320.500	0,621	1.441.124	576.450	236.744	16,4%
Lavado	52,76	Kg	900	1	2080	85%	87,5%	1.392.300	1,018	1.417.634	567.053	213.254	15,0%
Escaldado	52,76	Kg	900	1	2080	85%	87,5%	1.392.300	1,018	1.417.634	567.053	213.254	15,0%
Freído	52,23	Kg	800	1	2080	85%	87,5%	1.237.600	1,029	1.272.906	509.162	68.526	5,4%
Enfriado	53,72	Kg	900	1	2080	85%	87,5%	1.392.300	1,000	1.392.300	556.920	187.920	13,5%
Congelado	53,72	Kg	900	1	2080	85%	87,5%	1.392.300	1,000	1.392.300	556.920	187.920	13,5%
Embolzado	53,72	Kg	3.000	1	2080	85%	87,5%	4.641.000	1,000	4.641.000	1.856.400	3.436.620	74,0%
Producto terminado	53,72	Kg											
Elaboración propia													

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

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

Debido a que el presente producto es comestible, se tiene como objetivo el resguardo de su calidad e inocuidad de los alimentos. Para ello es necesario contar con buenas condiciones sanitarias y buenas prácticas de manufactura, además es importante la higiene del personal ya que ellos trabajan directamente con los insumos los cuales sirven para la elaboración del producto final.

#### **Materia prima e insumos:**

Respecto a la materia prima, la papa. En primera instancia, se hará una evaluación de los proveedores respecto a la inspección de las condiciones de la materia prima mediante toma de muestras. Estas muestras servirán para evaluar la calidad de la papa (defectos internos, externos y sobretodo la calidad de la fritura). Por cada camión de 12 toneladas de capacidad se tomará 2 kg de muestra de 25 sacos de papa.

Los demás insumos como el aceite utilizado en la fritura, las cajas y las bolsas de polietileno utilizadas en el empaclado también pasarán por un control de calidad. El periodo de análisis será de manera semanal.

Con respecto a los proveedores de las papas, al ser proveedores del Gran Mercado Mayorista de Lima (GMML) ubicado en el distrito de Santa Anita es muy difícil exigirles la tenencia de la ISO 9001, por lo que la inspección de calidad en la materia prima se hará de una manera más exhaustiva con respecto al cumplimiento de los parámetros establecidos. Para los proveedores de los insumos se exigirá que la ISO 9001 y las buenas prácticas de manufactura (BPM) estén integradas en su empresa y el producto.

#### **Proceso productivo:**

Un análisis más profundo sobre la calidad se hará en el proceso productivo de la planta industrial.

A continuación se describen cada área del proceso con su respectiva relación de calidad a resguardar:

- Recepción: Estado de la materia prima (variables a inspeccionar), sacos bien cerrados, presencia de gusano, defectos internos, externos y sobretodo verificar su calidad de fritura.
- Lavado y Seleccionado: Papas no aptas, tiempo de lavado, estado y presión de agua.
- Pelado: Grosor de la cascara y cuchillas
- Inspección y Repasado: Repasado de defectos (partes deterioradas y puntos negros).
- Trozado: Tamaño de corte.
- Clasificado: Espesor del separador de astillas de papa.
- Lavado: Tiempo de lavado, presión del agua, estado del agua.
- Escaldado: Tiempo de escaldado, temperatura del agua, estado del agua.
- Freído: Tiempo de fritura, estado del aceite.
- Enfriado: Tiempo de enfriamiento, temperatura de enfriamiento.
- Congelado: Tiempo de congelamiento, temperatura de congelamiento.
- Envasado: Tiempo envasado, estado de la bolsa.

**Producto final:**

Respecto al producto final, principalmente se avalúa el color, que no hayan sustancias extrañas o ajenas y el estado de los empaques (buen sellado).

A continuación se presenta el cuadro de análisis de riesgo en el cuál se evalúan todas las etapas del proceso de producción con respecto al peligro que cada etapa puede presentar (de manera física, química o biológica), la evaluación del grado del peligro, su justificación, que medios preventivos pueden ser aplicados y si la etapa es considerada una etapa crítica en el proceso.

Tabla 5.13

Análisis de riesgo

Etapas	Peligro	¿Peligro significativo para la seguridad del alimento?	Justificación	¿Qué medios preventivos pueden ser aplicados?	¿Es un PCC?
Recepción de Materia Prima	-Características físicas, químicas y organolépticas inadecuadas. -Contaminación microbiana. -Contaminación física.	NO	-Pueden contaminarse a través de gérmenes en el suelo. -Pueden contaminarse físicamente por la manipulación.	-Control por muestreo -Control organoléptico. -Control documental al proveedor -Control visual. -Buen proceso posterior de lavado.	NO
Lavado y Seleccionado	-Papas deterioradas -Contaminación por agua de lavado. -Contaminación de equipo de lavado.	NO	-Calidad de papa adecuada. -Agua de calidad sanitaria adecuada.	-Control de estado de la papa. -Control de procedencia del agua utilizada. -Control de las condiciones higiénico-sanitarias del equipo.	NO
Pelado	-Contaminación microbiológica por equipos. -Contaminación física y química.	NO	-Proceso se efectúa rápidamente. -Parámetros de equipos establecidos.	-Control higiénico y sanitario de equipos. -Control de parámetros de sistema de pelado.	NO
Inspeccionado y Repasado	-Contaminación microbiológica por utensilio para el repasado. -Contaminación física y química.	NO	-Proceso se efectúa rápidamente. -Parámetros del proceso de repasado establecidos	-Control higiénico del utensilio y de la cinta transportadora.	NO
Trozado	-Contaminación microbiana por equipos. -Contaminación física y química. -Espesor inadecuado para parámetros de tiempo y temperatura de fritura.	NO	-Proceso se efectúa rápidamente. -Espesor establecido en función de parámetros de tiempo y temperatura de fritura. -Parámetros de equipos establecidos.	-Control higiénico y sanitario de maquinaria. -Control de Parámetros del equipo. -Control visual y físico.	NO
Clasificado	-Contaminación microbiana por equipos. -Contaminación física y química. -Espesor inadecuado para parámetros de clasificación.	NO	-Proceso se efectúa rápidamente. -Espesor establecido en función de Parámetros de tiempo y temperatura de fritura. -Parámetros de equipos establecidos	-Control higiénico-sanitario de maquinaria. -Control de parámetros del equipo. -Control visual y físico.	NO
Lavado	-Contaminación por agua de lavado. -Contaminación de equipo de lavado.	NO	-Agua de calidad sanitaria adecuada.	-Control de procedencia del agua utilizada. -Control de las condiciones higiénico y sanitario del equipo.	NO
Escaldado	-Color indeseable en el producto final. -Contaminación por equipos	NO	-Agua de calidad sanitaria adecuada	-Control de procedencia del agua utilizada. -Control de las condiciones higiénico y sanitario del equipo.	NO
Freído	-Aroma, color y sabor desagradables. -Fritura no homogénea, excesiva e insuficiente. -Supervivencia de microorganismos patógenos por un deficiente procesamiento térmico.	SI	-Se Puede presentar una fritura no homogénea. -Puede presentarse un Color no agradable - La fritura asegura la eliminación de microorganismos presentes en la papa.	-Control analítico del aceite de fritura. -Control de los parámetros del proceso: temperatura y tiempo. - Control del proceso térmico (realizar ajustes de temperatura y tiempo del proceso)	SI
Enfriado	-Contaminación por equipo. -Parámetros de enfriamiento inadecuados.	NO	-Puede presentarse un mal proceso de enfriamiento	-Control de las condiciones higiénico-sanitarias del equipo. -Control de parámetros del equipo	NO
Congelado	-Contaminación por equipo. -Mal parámetro de temperatura. -Multiplicación de microorganismos.	SI	-Puede presentarse una mala temperatura de congelación y multiplicar microorganismos.	-Control de las condiciones higiénico sanitarias del equipo. -Control de temperatura	SI
Embolsado	-Contaminación microbiana y físico-química por equipos. -Contaminación por mal embolsado. -Cierre inadecuado de bolsas.	SI	-Puede presentarse un mal proceso de llenado y sellado.	-Control de posible contaminación. -Control visual del producto. -Control regular del sellado	SI
Almacenamiento	-Modificación de la calidad por condiciones inadecuadas. -Daños por manipulación inadecuada.	NO	.Podría haber un descuido en higiene y limpieza	-Control de manipulación del producto final. -Control de las condiciones de	NO

Tabla 5.14

Plan HACPP

Puntos críticos de control	Peligros significativos	Límites críticos para cada medida preventiva	Monitoreo				Acciones correctoras	Registros	Verificación
			Qué	Cómo	Frecuencia	Quién			
Freído	Biológico	Temperaturas entre 160 a 180°C Tiempo de 2 minutos	Tiempo y temperatura	Termómetro y contador	Al inicio y al final de la cocción	Jefe de Aseguramiento de la calidad	Registro de temperatura	-Calibración de instrumentos diariamente. -Recuento microbiológico cada 15 días	
Congelado	Biológico	Mantener temperatura entre -35°C y -40 °C	Temperatura	Termómetro	Al inicio y final del congelamiento	Jefe de Aseguramiento de la calidad	Registro de temperatura	-Calibración de instrumentos diariamente. -Check list de parámetros -Recuento microbiológico cada 30 días	
Embolsado	Biológico	Buen estado físico del empaque	Estado físico del empaque	Inspección visual	Al final del embolsado	Jefe de Aseguramiento de la calidad	Registro de producto terminado ya embolsado	-Calibración de instrumentos diariamente. -Check list de parámetros -Mantenimiento de equipos cada 30 días	

Elaboración propia

La empresa implementará la ISO 9001, así como el seguimiento de buenas prácticas de manufactura (BPM) para el resguardo y el aseguramiento de la calidad en la materia prima, insumos, proceso productivo y producto final.

## **5.6. Estudio de Impacto Ambiental**

Con respecto al estudio de impacto ambiental, el proyecto se basará en una gestión ambiental en base al cumplimiento de la normativa legal y disminución de riesgos en operaciones.

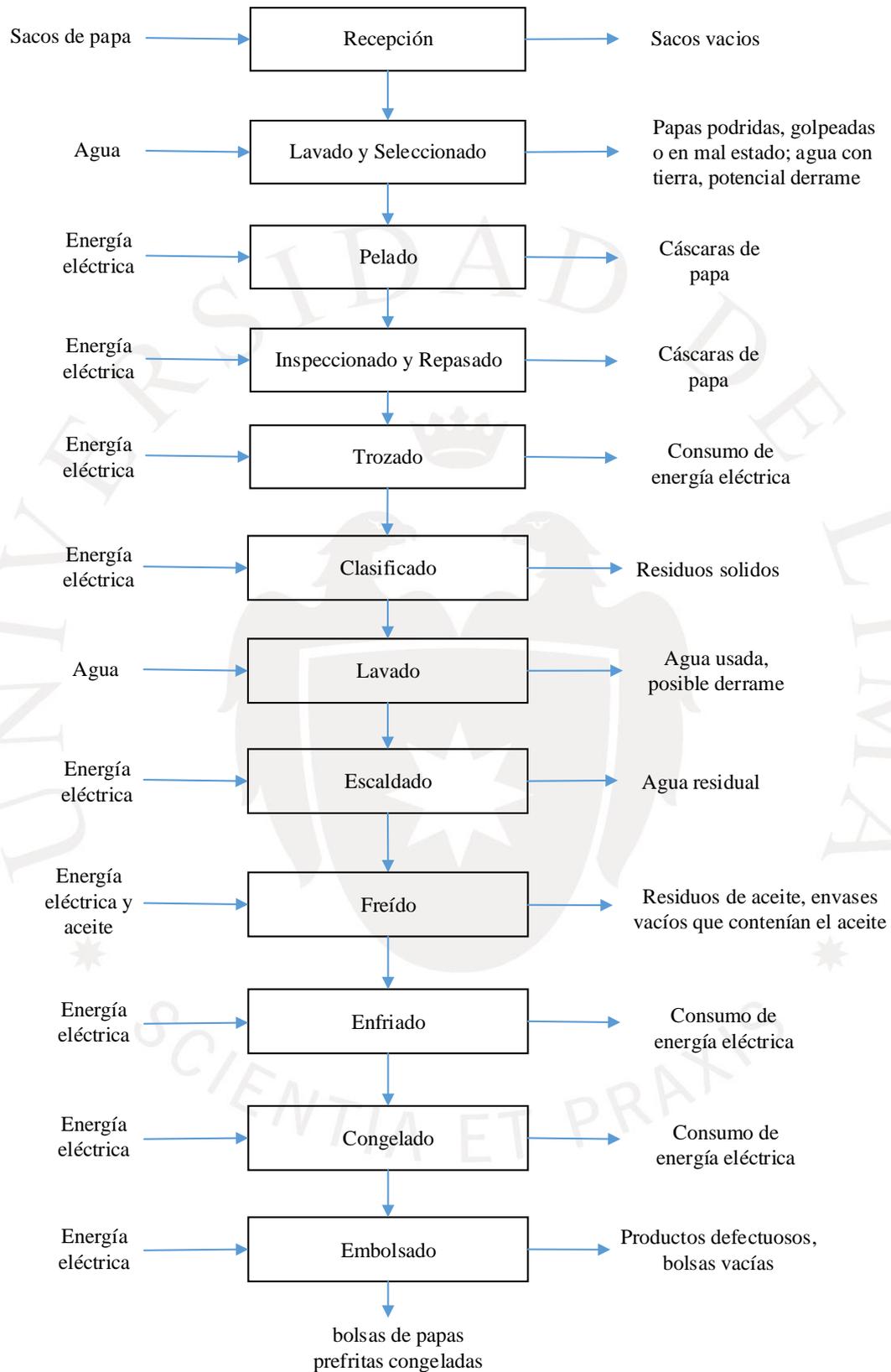
El Cumplimiento de la normativa legal tendrá como objetivo seguir las normas identificadas y actualizadas; y asegurar su cumplimiento asignando un responsable. Las normas legales a cumplir son las siguientes:

- Ley 28611: Ley general del medio ambiente.
- Ley 28804: Ley que regula la declaratoria de emergencia ambiental.
- Ley 28245: Ley marco del sistema nacional de gestión ambiental.
- Ley 27446: Ley del sistema nacional de evaluación de impacto ambiental.
- Ley 29235: Ley del sistema nacional de evaluación y fiscalización ambiental,
- Ley 27314: Ley general de residuos sólidos

Asimismo, para la disminución de riesgos en las operaciones se seguirá el sistema de gestión ambiental (SGA) antes mencionado y la implementación de una ISO 14001. A continuación se muestra el diagrama de bloques para la posterior construcción de la matriz de aspectos ambientales.

Figura 5.3

Diagrama de bloques para la producción de papas prefritas congeladas



Elaboración propia

Tabla 5.15

Matriz de identificación de impactos

Proceso	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Recurso afectado	Control operacional
Recepción	-Eliminación de sacos.	Contaminación del suelo.	Suelo	Programa de gestión de sacos.
Lavado y Seleccionado	-Consumo de agua. -Eliminación de papas podridas, golpeadas y en mal estado.	Agotamiento de RRNN. Contaminación del suelo.	Agua Suelo	Programa de uso eficiente del agua. Programa de gestión de papas desechadas.
Pelado	-Eliminación de cáscaras.	Contaminación del suelo.	Suelo	Programa de gestión de residuos.
Inspeccionado y Repasado	-Eliminación de cáscaras.	Contaminación del suelo.	Suelo	Programa de gestión de residuos.
Trozado	-Consumo de energía eléctrica.	Agotamiento de RRNN.	Energía eléctrica	Programa uso eficiente de energía eléctrica.
Clasificado	-Consumo de energía eléctrica.	Agotamiento de RRNN.	Energía eléctrica	Programa de gestión de residuos.
Lavado	-Consumo de agua.	Agotamiento de RRNN.	Agua	Programa uso eficiente del agua.
Escaldado	-Consumo de agua. -Consumo de energía eléctrica.	Agotamiento de RRNN.	-Agua -Energía eléctrica	Programa uso eficiente del agua. Programa uso eficiente de energía eléctrica.
Freído	-Eliminación de aceite	Contaminación del agua.	Agua	Programa de reciclaje de aceite.
Enfriado	-Programa uso eficiente de energía eléctrica.	Agotamiento de RRNN.	Energía eléctrica	Programa uso eficiente de energía eléctrica.
Embolsado	-Uso de bolsas plásticas biodegradables. Programa uso eficiente de energía eléctrica.	-Impacto en el suelo. -Agotamiento de RRNN.	-Suelo -Energía eléctrica	Programa de gestión de residuos plástico. Programa uso eficiente de Energía eléctrica.

Elaboración propia

## 5.7. Seguridad y Salud Ocupacional

Los tipos de extintores que se tendrán en la planta para el uso en una eventual emergencia y su forma de actuación se muestran en el cuadro siguiente:

Tabla 5.16

Tipos de extintores

Tipo	Material de origen	Forma de actuación
A	Combustibles comunes (tela, materiales celulósicos)	Enfriar el material por debajo de su T° de ignición y remojar las fibras para evitar la re-ignición.
B	Para artefactos eléctricos	Acercarse al lugar donde se produjo y usar el extintor de forma correcta, previa capacitación.

Elaboración propia

A continuación se presenta una matriz de mapa de riesgos:

Tabla 5.17

Matriz de riesgo

Factor de riesgo	Ubicación	Fuente	Medida preventiva
Quemadura	Zona de prefritura	Máquina freidora	Capacitación
Pequeños cortes	Zona de repasado	Utensilio de repasado	Capacitación

Elaboración propia

Los equipos de protección personal son necesarios para atenuar los riesgos a los cuales son expuestos los trabajadores como objetos calientes, posibles cortes. Entre estos equipos están:

**Guantes protectores de nitrilo azul:** Guantes delgados libres de látex, son diseñados para tareas de máxima destreza y manipulación de alimentos.

**Guantes protectores de cuero:** son para la protección de los operarios al maniobrar los carritos y cuando se acerca a la zona de prefritura para revisar los parámetros y el proceso.

**Zapatos de seguridad:** Su uso es necesario dentro del área de producción, reduce el riesgo de caídas y posible daño si un objeto cae en el pie del operario.

**Gorro para área de alimentos:** Es una gorra con malla, se utiliza para el manejo de alimentos y algunos procesos de laboratorio, donde se requiere cubrir el cabello.

A continuación se presenta la matriz IPER

Tabla 5.18

Matriz IPER

Proceso	Peligro	Riesgo	Número de personas expuestas (A)	Procedimientos existentes (B)	Capacitaciones (C)	Exposición al riesgo (D)	PROBABILIDAD (A+B+C+D)	Índice de severidad	Probabilidad x severidad	Nivel de riesgo	¿Riesgo significativo?	Medida de control
Inspeccionado y repasado	Trabajo repetitivo	Sufrir pequeños cortes	3	1	1	3	8	1	8	Tolerable	No	Charlas de tarea específica, EPP
Prefritura	Trabajo repetitivo	Sufrir quemaduras	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	Si	Charlas de tarea específica, EPP
Encajado	Trabajo repetitivo	Problemas ergonómicos	1	3	1	3	8	1	8	Tolerable	No	EPP
Almacenamiento de PT	Carga de elementos pesados	Problemas ergonómicos	1	1	1	3	6	1	6	Tolerable	No	EPP
Mantenimiento de equipos	Equipos en mal estado	Sufrir descargas eléctricas, cortes	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	No	Mantenimiento preventivo, EPP

Elaboración propia

## **5.8. Sistema de Mantenimiento**

La gestión de mantenimiento consiste en coordinar, dirigir y organizar los recursos materiales, humanos y flujos de información destinados al correcto funcionamiento, reparación y prolongación de la vida de los equipos disponibles (mantenimiento), además de lograr un buen funcionamiento de las labores de mantenimiento se consiga una contención del gasto y la optimización de los costes.

Los tipos de Mantenimiento que se utilizarán en la planta dependerán de la importancia de la maquinaria. En el proyecto, los tipos de mantenimientos que se utilizarán serán los siguientes:

### **Mantenimiento preventivo**

Es lo que se planea y programa con el objeto de ajustar, reparar o cambiar partes (sustitución preventiva) de equipos antes de que ocurra una falla o daños mayores, eliminando o reduciendo los gastos de mantenimiento por paradas inesperadas de producción o agravamiento del daño de equipos. Lo que puede representar un inconveniente de este tipo de mantenimiento es que el tiempo de implementación del sistema es de 2 a 3 años, mediante la aplicación de criterios estadísticos para determinar los tiempos óptimos de intervención, por lo que los primeros años de operación será de prueba y error.

### **Mantenimiento predictivo**

Este tipo de mantenimiento se basa en predecir la falla antes de que ocurra, para ello se hace mediciones o ensayos no destructivos con equipos y personal especializado a todas aquellas partes de la maquinaria susceptibles de deterioro (piezas mecánicas). Este tipo de mantenimiento es costoso, pero su información es valiosa para llevar a cabo un buen programa de mantenimiento preventivo.

### **Mantenimiento reactivo**

Es la actividad desarrollada para corregir una falla, es decir, se actúa cuando se presenta un error en el sistema. Este tipo de mantenimiento es recomendable para aquellos elementos que no son críticos para el sistema productivo. Sin embargo, se debe tener cuidado al momento de medir los costos de mantenimiento reactivo ya que puede ser más significativo un mayor costo para la empresa.

La estrategia de mantenimiento estará en función de los siguientes factores:

- El porcentaje de la capacidad instalada utilizada
- El porcentaje de utilización de los equipos.
- Nivel de criticidad de los equipos dentro del proceso productivo.
- Costos asociados a las reparaciones, mantenimientos y no mantenimientos.

Teniendo en cuenta lo antes mencionado, se empleará el mantenimiento preventivo y predictivo para los equipos críticos, como la freidora, respecto al mantenimiento preventivo se hará en los primeros años de operación de acuerdo a las recomendaciones del proveedor de la tecnología y luego de un año de operación, mantenimientos preventivos de acuerdo a análisis estadísticos de fallos, para ello se tomará en cuenta la data histórica de fallos que se presentaron.

Respecto al personal encargado de realizar los trabajos de mantenimiento, se contará con un equipo de mantenimiento, conformado por un equipo de mantenimiento y un asistente.

Se aplicarán mantenimientos de acuerdo a tiempo determinado (diario, semanal, mensual y anual) a todas las máquinas de la planta de tal forma que se mejorará su confiabilidad y disponibilidad. A continuación presentamos un resumen de los mantenimientos por cada maquinaria que se utilizará en el proceso productivo.

Tabla 5.19

Cuadro tentativo de Gestión de Mantenimiento de las máquinas

Máquina /Equipo	Mantenimiento Planificado					No Planificado
	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo		Reactivo
	Inspección	Limpieza	Lubricación	Sustitución Preventiva	Eliminación de defectos	Reparación de fallas
Tolva receptora TA 140	Semanal	diaria	Quincenal	Semestral	Cuando ocurra el defecto	Cuando ocurra
Peladora P-85	Semanal	diaria	-	Semestral	Cuando ocurra el defecto	Cuando ocurra
Alimentador Dosificador TA 120	Semanal	diaria	Semestral	Semestral	Cuando ocurra el defecto	Cuando ocurra
Cortadora MCJ 450	Semanal	diaria	Semestral	Semestral	Cuando ocurra el defecto	Cuando ocurra
Separador de Astillas	Semanal	diaria	Semestral	Semestral	Cuando ocurra el defecto	Cuando ocurra
Lavadora AL 800	Semanal	diaria	Semestral	Semestral	Cuando ocurra el defecto	Cuando ocurra
Escalador de Tambor Rotativo	Semanal	diaria	Quincenal	Semestral	Cuando ocurra el defecto	Cuando ocurra
Freidor FEX 80	Diaria	Diaria	Quincenal	Trimestral	Cuando ocurra el defecto	Cuando ocurra
Enfriador tres pasos	Semanal	diaria	Semanal	Semestral	Cuando ocurra el defecto	Cuando ocurra
Congelador IQF	Semanal	diaria	Semanal	Semestral	Cuando ocurra el defecto	Cuando ocurra
Embolsadora Automática	Semanal	Semestral	Semanal	Semestral	Cuando ocurra el defecto	Cuando ocurra
Balanza Industrial	Semanal	Semestral	Semanal	Semestral	Cuando ocurra el defecto	Cuando ocurra

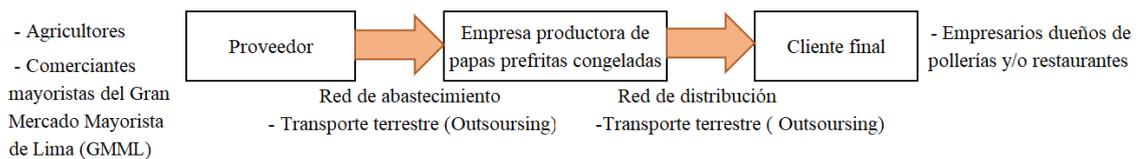
Elaboración propia

## 5.9. Diseño de la cadena de suministro

Para el diseño de la cadena de suministro, planteamos un esquema general mediante el cual la Red de abastecimiento y la Red de distribución son claves para la continuidad, sin interrupciones de las operaciones del proceso productivo, en la Figura 5.4 podemos ver lo mencionado.

Figura 5.4

### Esquema general de la Cadena de Suministro



Elaboración propia

## 5.10. Programa de Producción

Para calcular el programa de producción anual, se partió de la demanda específica anual del proyecto en bolsas de polietileno de 2,5 kilogramos de papas prefritas congeladas. Se ajustó esta demanda de tal forma que se obtenga cajas de 4 bolsas de polietileno exactas al final de cada año para así evitar producir inventario de producto terminado de manera innecesaria. Por otro lado, se consideró al iniciar las operaciones en el primer año del proyecto, un stock de seguridad el cual representa 7 días de producción de producto terminado y se tiene como supuesto que el inventario al final de cada año del proyecto es por lo menos el stock de seguridad anual estimado.

Para calcular el plan de producción anual se calculó sumando la demanda específica anual ajustado y el inventario inicial del proyecto y finalmente restar el inventario final para cada año de la vida útil del proyecto.

Tabla 5.20

Programa de producción anual

Descripción	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Año 2024
Demanda específica del proyecto por año (kilogramos de papas prefritas congeladas)	692.337	799.149	918.429	1.051.631	1.200.389
Demanda específica del proyecto por año (bolsas de polietileno de 2.5 Kg de capacidad)	276.935	319.660	367.372	420.652	480.156
<b>Demanda ajustada (bolsas de polietileno de 2.5 Kg)</b>	<b>276.932</b>	<b>319.656</b>	<b>367.368</b>	<b>420.652</b>	<b>480.152</b>
Cantidad de cajas de papa prefrita congelada a vender	69.233	79.914	91.842	105.163	120.038
Stock de seguridad (Inventario final en cajas de papas prefritas congeladas)	1.863	2.151	2.472	2.831	3.231
Inventario inicial (cajas de papas prefritas congeladas)	-	1.863	2.151	2.472	2.831
Plan de producción anual (cajas de papas prefritas congeladas)	71.096	80.202	92.163	105.522	120.438
Plan de producción anual (bolsas de polietileno de 2.5 kg de capacidad)	284.384	320.808	368.652	422.088	481.752
Plan de producción anual (kilogramos de papa prefrita congelada)	710.960	802.020	921.630	1.055.220	1.204.380

Elaboración propia

### 5.11. Requerimientos de materia prima, insumos, personal indirecto y servicios

En esta sección se describirán los materiales directos (papa, aceite vegetal, bolsas y cajas) y los servicios (energía eléctrica y agua), además la determinación del número de trabajadores indirectos. Por último, se determina los otros servicios de terceros con el contará la organización (servicios de distribución de producto terminado, limpieza de la planta, seguridad y exámenes médicos).

#### 5.11.1. Requerimiento de materia prima e insumos

Para poder cumplir con el programa de producción anual del proyecto se requiere cierta cantidad de materia prima la cual se muestra en kilogramos requeridos anualmente en la siguiente tabla.

Tabla 5.21

Requerimiento anual de materia prima en kilogramos

Descripción	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Año 2024
Kilogramos de papa prefrita congelada a producir	710.960	802.020	921.630	1.055.220	1.204.380
Kilogramos de papa bruto requeridos	1.323.455	1.492.964	1.715.618	1.964.296	2.241.958

Elaboración propia

Con respecto a los insumos requeridos para producir lo necesario de acuerdo al programa de producción durante cada año del ciclo de vida útil del proyecto se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 5.22

Requerimiento anual de insumos

Descripción	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Año 2024
Bolsas de producto terminado requerido en unidades	284.384	320.808	368.652	422.088	481.752
Cajas de producto terminado requeridos en unidades	71.096	80.202	92.163	105.522	120.438
Aceite vegetal requerido para la producción en litros	54.033	60.954	70.044	80.197	91.533

Elaboración propia

### 5.11.2. Servicios: Energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.

#### a) Energía Eléctrica

La estimación del consumo de energía eléctrica se realizará utilizando los datos que provee el fabricante de la potencia eléctrica en kw de cada uno de las máquinas, luminarias y otros artefactos requeridos para la planta.

En primer lugar, para el cálculo del consumo de energía eléctrica de las máquinas de la zona de producción se estima las horas requeridas de cada una de las máquinas necesitará para producir de acuerdo al plan de producción anual en cada uno de los años del ciclo de vida útil del proyecto. Es importante recalcar que para la estimación de la siguiente tabla de requerimiento anual de energía eléctrica se utiliza la producción requerida de acuerdo al plan de producción y la capacidad teórica ajustada por el factor de utilización y el factor eficiencia de la planta los cuales se estimaron en 87,5% y 85% respectivamente en el acápite 5.4.1.

Tabla 5.23

Requerimiento anual de energía eléctrica en kwh para las operaciones de producción

Operación	Peladora	Trozadora	Clasificadora de astillas	Lavadora	Escaldadora	Freidora	Enfriadora	Congeladora	Embolsadora	Total kwh requeridos
Máquinas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Kw	2,2	1,5	1,5	4,5	7,5	9	0,7	16	3	
Capacidad teórica (Kg/hora)	2000	1500	1500	900	900	800	900	900	3000	
<b>Año 2020</b>	1.257.282	1.144.789	1.144.789	698.255	698.255	691.241	710.960	710.960	710.960	Año 2020
Producción requerida (Kg)	845	1.026	1.026	1.043	1.043	1.162	1.062	1.062	319	
horas requeridas	1.860	1.539	1.539	4.694	7.824	10.456	743	16.994	956	
<b>Año 2021</b>	1.418.315	1.291.413	1.291.413	787.688	787.688	779.775	802.020	802.020	802.020	Año 2021
Producción requerida (Kg)	953	1.158	1.158	1.177	1.177	1.311	1.198	1.198	359	
horas requeridas	2.098	1.736	1.736	5.295	8.826	11.795	839	19.171	1.078	
<b>Año 2022</b>	1.629.837	1.484.010	1.484.010	905.160	905.160	896.067	921.630	921.630	921.630	Año 2022
Producción requerida (Kg)	1.096	1.330	1.330	1.352	1.352	1.506	1.377	1.377	413	
horas requeridas	2.411	1.995	1.995	6.085	10.142	13.554	964	22.030	1.239	
<b>Año 2023</b>	1.866.082	1.699.116	1.699.116	1.036.363	1.036.363	1.025.952	1.055.220	1.055.220	1.055.220	Año 2023
Producción requerida (Kg)	1.255	1.523	1.523	1.548	1.548	1.724	1.576	1.576	473	
horas requeridas	2.760	2.285	2.285	6.967	11.612	15.519	1.103	25.223	1.419	
<b>Año 2024</b>	2.129.860	1.939.294	1.939.294	1.182.857	1.182.857	1.170.975	1.204.380	1.204.380	1.204.380	Año 2024
Producción requerida (Kg)	1.432	1.738	1.738	1.767	1.767	1.968	1.799	1.799	540	
horas requeridas	3.150	2.607	2.607	7.952	13.253	17.712	1.259	28.788	1.619	
Total Kwh										78.949

Elaboración propia

Adicionalmente es necesario estimar el consumo de energía eléctrica de las luminarias de la planta, por ende se calcula el número de luminarias de acuerdo al área de cada zona de la planta, para ello se utiliza la siguiente fórmula.

$$\text{número de luminarias} = \frac{\text{luxes recomendados} * m^2}{\text{lúmenes} * \text{factor de corrección}}$$

Para la zona de producción de la planta se utilizarán campanas industriales led de 150 w de potencia eléctrica y 13.500 lúmenes de flujo luminoso. Por otro lado, la zona administrativa y el resto de la planta se utilizará fluorescentes led de 57w de potencia y 5.000 lúmenes de flujo luminoso; estos datos fueron obtenidos del fabricante. Por último, se utilizaron los luxes recomendados según el reglamento de condiciones de iluminación en ambientes de trabajo el cual está regulado por el Minsa (Ministerio de Salud).

Tabla 5.24

Cálculo del número de luminarias recomendadas por cada zona de la planta

Zonas de la planta	Área (m2)	Luxes recomendados	Números de lámparas
Zona de producción	228,58	500	11
Almacén de insumos y materia prima	49,25	100	2
Almacén de productos terminados	19,70	300	2
Laboratorio de control de calidad	25,00	500	4
Zona administrativa	90,00	500	12
Servicios higiénicos de planta	14,77	200	1
Servicios higiénicos de oficina	32,01	200	2
Patio de maniobras	167,44	150	7
Almacén de repuestos	16,42	100	1
Zona de mantenimiento	16,42	500	3
Comedor	65,66	200	4
<b>Cantidad total de luminarias</b>			<b>49</b>

Elaboración propia

Con la cantidad de lámparas estimadas para la planta, la potencia eléctrica y la cantidad de horas al año de operación se obtiene el consumo eléctrico anual de las luminarias y además de otros artefactos requeridos para la zona administrativa. La planta operará en un turno al día de ocho horas, 5 días laborables por semana y 52 semanas por año; lo que resulta 2.080 horas al año de operación. No obstante, el horno microondas operará una hora al día debido a que su uso se limita al horario de almuerzo que es de una hora al día. Por otro lado, cada trabajador, a excepción de los operarios, contará con una computadora. Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 5.25

Requerimiento anual de energía eléctrica en kwh de las lámparas y otros artefactos

Artefacto/máquina	Cantidad	Kw	horas/año	Kwh/año
Campana industrial led	11	0,15	2.080	3.432
Fluorescentes led	38	0,06	2.080	4.505
Computadoras	17	0,30	2.080	10.608
Impresora	7	0,15	2.080	2.184
Televisor smart TV	1	0,10	2.080	208
Aire acondicionado	7	0,70	2.080	10.192
Horno microondas	2	1,60	260	832
Total Kwh requeridos				31.961

Elaboración propia

Por último, con la información calculada previamente se muestra la tabla del consumo de energía total requerida para la planta de acuerdo a las maquinarias de la zona de producción, las luminarias y otros artefactos requeridos para la zona administrativa.

Tabla 5.26

Requerimiento anual de energía eléctrica de la planta en kwh

Descripción	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Año 2024
Energía requerida por año en Kwh de las máquinas de la zona de producción	46.605	52.574	60.415	69.172	78.949
Energía requerida por año en Kwh de las lámparas y otros artefactos	31.961	31.961	31.961	31.961	31.961
Total energía eléctrica requerida anualmente en Kwh	78.566	84.535	92.376	101.133	110.911

Elaboración propia

## b) Agua

El requerimiento anual de agua se compone entre el agua requerida por las maquinarias de la zona de producción, el agua requerida por el personal y la limpieza de la planta. A continuación, se muestra la tabla con los requerimientos de consumo de agua por cada operación y maquinaria que hace uso del agua.

Tabla 5.27

Requerimiento anual de agua por las maquinarias de la zona de producción

Operación		Pelado	Trozado	Separador	Lavado	Total agua requerida
Consumo de agua (litros/h)		120	100	120	800	
Año 2020	Producción requerida (Kg)	1.257.282	1.144.789	1.144.789	698.255	Año 2020
	horas requeridas	845	1.026	1.026	1.043	
	Total litros requeridos	101.428	102.614	123.137	834.516	
Año 2021	Producción requerida (Kg)	1.418.315	1.291.413	1.291.413	787.688	Año 2020
	horas requeridas	953	1.158	1.158	1.177	
	Total litros requeridos	114.419	115.757	138.908	941.401	
Año 2022	Producción requerida (Kg)	1.629.837	1.484.010	1.484.010	905.160	Año 2020
	horas requeridas	1.096	1.330	1.330	1.352	
	Total litros requeridos	131.483	133.020	159.625	1.081.797	
Año 2023	Producción requerida (Kg)	1.866.082	1.699.116	1.699.116	1.036.363	Año 2020
	horas requeridas	1.255	1.523	1.523	1.548	
	Total litros requeridos	150.541	152.302	182.762	1.238.603	
Año 2024	Producción requerida (Kg)	2.129.860	1.939.294	1.939.294	1.182.857	Año 2020
	horas requeridas	1.432	1.738	1.738	1.767	
	Total litros requeridos	171.821	173.830	208.596	1.413.686	

Elaboración propia

De acuerdo a la norma “Instalaciones sanitarias para edificaciones” regulado por el Ministerio de Vivienda, Contrucción y Saneamiento, la dotación de agua para consumo humano en cualquier tipo de industria será de 80 litros por cada trabajador y por cada turno de trabajo de 8 horas. Además, se consideró que el consumo de agua requerida para la limpieza de la zona de planta será de 300 litros/día.

Tabla 5.28

Requerimiento anual de agua en litros para personal y limpieza de planta

Descripción	litros/día	días/año	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Año 2024
Cantidad total de personal para la planta			28	30	32	34	37
Agua requerida por personal de la planta	80	260	582.400	624.000	665.600	707.200	769.600
Agua requerida para limpieza de planta	300	260	78.000	78.000	78.000	78.000	78.000
Agua requerida anualmente para personal y limpieza de planta en litros			660.400	702.000	743.600	785.200	847.600

Elaboración propia

Se resume el total de requerimiento anual de agua en la siguiente tabla.

Tabla 5.29

Requerimiento total anual de agua en litros

Descripción	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Año 2024
Agua requerida para producción	1.161.694	1.310.485	1.505.925	1.724.208	1.967.933
Agua requerida para personal y limpieza	660.400	702.000	743.600	785.200	847.600
Total de agua anualmente requerida(litros)	1.822.094	2.012.485	2.249.525	2.509.408	2.815.533

Elaboración propia

### 5.11.3. Determinación del número de trabajadores indirectos

En este punto se detallará la cantidad de personal indirecto con la que contará la planta procesadora de papas prefritas congeladas, según los requerimientos de la administración de la empresa.

Tabla 5.30

Requerimiento de trabajadores indirectos

Puesto	Cantidad	Principales funciones
Subgerente de Planta	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar y proponer mejoras en los procesos productivos de la planta con la finalidad de obtener los máximos niveles de productividad.</li> <li>Planificar los programas de producción de la planta.</li> <li>Gestionar todo el equipo humano que trabaja en la planta.</li> </ul>
Supervisor de Planta	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generar informes de producción.</li> <li>Supervisar el cumplimiento de BPM en la planta.</li> <li>Controlar, registrar e informar la eficiencia de producción y el inventario de productos terminados, en proceso e insumos.</li> <li>Informar sobre el estado operativo de las maquinarias de la planta.</li> </ul>
Jefe de calidad	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planificar, elaborar y ejecutar los planes de calidad e inocuidad de la planta.</li> <li>Planificar y desarrollar estrategias de mejora continua con la finalidad de optimizar los recursos de la planta.</li> <li>Supervisar el proceso de producción mediante análisis químicos desde la descarga, proceso de transformación y productos terminados.</li> </ul>
Jefe de mantenimiento	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planificar, elaborar y ejecutar el plan y presupuesto de mantenimiento de las maquinarias.</li> <li>Gestionar las actividades de mantenimiento preventivo, predictivo y reactivo.</li> <li>Establecer normas y procedimientos de control y seguridad que garanticen el óptimo funcionamiento y seguridad de las máquinas.</li> </ul>
Técnico de calidad	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Responsable del control de calidad del producto.</li> <li>Asegurar la aplicación de los reglamentos y normas técnicas en la calidad del producto terminado.</li> <li>Inspeccionar los productos terminados con la finalidad de asegurar que sean conformes a las normas de calidad preestablecidas.</li> </ul>
Técnico de mantenimiento	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar el mantenimiento técnico de las maquinarias de la planta.</li> <li>Confeccionar los pedidos de los accesorios, repuestos y materiales requeridos para el desempeño de sus actividades.</li> <li>Velar por el cumplimiento de los métodos de mantenimiento, diagnóstico y calibración de las maquinarias.</li> </ul>

Elaboración propia

### 5.11.4. Servicios de terceros

Tabla 5.31

Servicios de terceros

Servicio	Empresa	Descripción	Razones para tercerizar servicios	Veces/año	Unidades/vez
Distribución de producto terminado	Alfrimac	La distribución de los productos terminados se hará desde la planta hacia los pedidos bajo demanda de las pollerías.	La empresa es un operador logística en frío que brinda el servicio de transporte y distribución según la necesidad. Cuenta con años de experiencia en este sector, además cuenta con rastreo satelital GPS para así hacer seguimiento en tiempo real de la carga.	bajo demanda	480.152 bolsas de papas prefritas congeladas (cantidad en el año 2024)
Personal de limpieza	Copesa	Se contratarán a dos personas que trabajen por horas para efectuar limpieza de las oficinas administrativas y de la zona de producción.	El personal de limpieza trabajará por horas y no es necesario contratarlo a tiempo completo ya que trabajaría menos de 8 horas por día. Habrá una persona por cada tipo de zona, es decir, una persona para zona de producción y otra que se encargue de la zona administrativa, los cuales se encargarán de la limpieza de la planta diariamente.	260	Planta
Personal de seguridad	Grupo Eulen	Se contratará a una persona que se encargue de la seguridad de la planta tanto de los activos como el personal de la empresa.	El personal encargado de la seguridad de la planta será una persona con conocimientos de defensa personal y autorizados a portar armas de fuego.	260	Planta
Exámenes médicos	Medcorp	Todos los trabajadores de la empresa se deberán realizar exámenes médicos anualmente para hacer un seguimiento de su estado de salud.	La empresa cuenta con el conocimiento necesario para realizar los análisis y hacer un seguimiento del estado de salud óptimo de los trabajadores. También cuenta con las herramientas, equipos y profesionales especializados para evaluar la salud a los trabajadores.	1	37 personas (cantidad en el año 2024)

Elaboración propia

## 5.12. Disposición de planta

Lo comprendido en la disposición de planta se desarrollará las características físicas del proyectos que comprende los diferentes factores necesarios para la planta, la determinación y el cálculo de área por cada zona, así como la disposición de detalle que comprende el desarrollo de las relaciones dentro del terreno y la disposición final de la planta.

### 5.12.1. Características físicas del proyecto

#### a) Factor edificio

Durante la etapa de implementación del proyecto se deberá asegurar que las edificaciones cumplan con los requerimientos de calidad, seguridad y espacio, empleando para ello materiales y diseños adecuados.

Además, se debe tener en cuenta detalles como la iluminación, ambientes, instalaciones eléctricas, servicios de limpieza, agua potable, etc.

#### b) Factor servicio

- Oficinas

En las oficinas habrá computadoras para todo el personal administrativo, se deberá contar con servicios de internet y salida telefónica. Requerimos las siguientes áreas:

Tabla 5.32

Área requerida de oficinas administrativas

Puesto	Área requerida
Gerente general	24
Gerente de Administración y Finanzas	12
Gerente de operaciones	12
Gerente Comercial	12
Subgerente de logística	12
Jefe de Contabilidad	10
Jefe de RRHH	10
Total	92

Elaboración propia

- Almacén

Se contará con 4 tipo de almacenes:

- Almacén de materia prima

- Almacén de insumos
- Almacén de repuestos
- Almacén de productos terminados

- Comedor

Es necesario contar con un comedor donde el personal pueda acceder a los almuerzos, los comedores estarán a cargo de un concesionario el cual se deberá inspeccionar su calidad de servicio periódicamente. El comedor tendrá un área de 50 m<sup>2</sup>.

- Baños

Se contará con baños para el personal de la zona de producción y de oficina. El área para el personal de la zona de producción será de 15 m<sup>2</sup> para varones y 15 m<sup>2</sup> para mujeres. Mientras que el área para el área de oficinas será de 12 m<sup>2</sup> para varones y 12 m<sup>2</sup> para mujeres.

- Laboratorio de calidad

En este laboratorio se evaluará las características de calidad del producto terminado y de los productos en proceso, de tal forma que se garantice una alta calidad. El laboratorio de control de calidad tendrá un área aproximada de 15 m<sup>2</sup> y en él se podrá verificar la calidad de la materia prima, insumos y productos terminados.

-Patio de maniobras

Se considerará un área de estacionamiento temporal de los camiones para la carga y descarga de materia prima, insumos y distribución del producto terminado, será un área aproximada de 110 m<sup>2</sup>.

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

Para este proyecto se requieren las siguientes zonas:

- c) Zona de producción
- d) Almacén de insumos y materia prima
- e) Almacén de productos terminados
- f) Laboratorio de control de calidad
- g) Zona administrativa
- h) Servicios higiénicos de producción

- i)** Servicios higiénicos de oficinas
- j)** Patio de maniobras
- k)** Almacén de repuestos
- l)** Área de mantenimiento
- m)** Comedor

### **5.12.3. Cálculo de áreas para cada zona**

Se utilizará el método de Guerchet para determinar la superficie mínima requerida del área de producción. Además, se calculará el área mínima que requerirá los almacenes de materia prima, insumos y producto terminado, de acuerdo al requerimiento anual del último año del ciclo de vida útil del proyecto pues será el año donde habrá una mayor espacio requerido.

#### **a) Almacén de materia prima**

El cálculo del área del almacén de materia prima se estimó en función al número máximo de parihuelas requeridas. Las papas se deberán almacenar máximo un día debido a que son rápidamente perecibles. Estos se almacenarán sobre parihuelas de dimensiones de 1,2 x 1,2 metros sobre la cual se apilarán 6 sacos de 100 kilogramos en dos niveles, tres sacos por cada nivel de apilamiento.

El último año del ciclo de vida útil del proyecto se requerirá almacenar más cantidad de papa por día, por ende se calcula el área del almacen en función de dicho año. Se requerirán 15 parihuelas sobre las cuales se apilarán 6 sacos por parihuela. Estas parihuelas de distribuirán en 5 columnas y 3 filas y el espacio entre parihuelas es de 0,1 metros. Asimismo, para determinar el ancho de los pasadizos del almacén se tomó en cuenta que es estos deben medir como mínimo un 50% más largo que la carretilla hidráulica lo cual permitirá tener un ángulo de giro adecuado para su manipulación; la carretilla hidráulica tiene una capacidad de 2,5 toneladas de carga máxima con un largo total de 1,5 metros según la información proporcionada por el fabricante, por consiguiente, se requiere un ancho de pasillo de 2,5 metros como mínimo.

Tabla 5.33

Estimación del área del almacén de materia prima

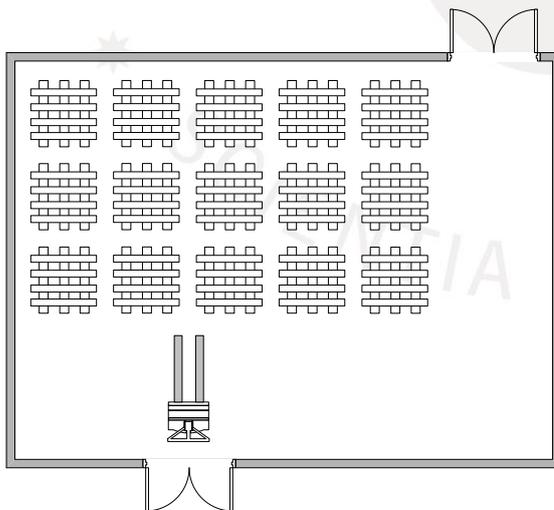
<b>Almacén de materia prima</b>	<b>Año 2024</b>
Requerimiento de Kg de papa crudo anualmente	2.241.958
Requerimiento de Kg de papa crudo diariamente	8.623
Número de sacos requeridos diariamente	87,0
Número de sacos por nivel	3
Niveles de apilamiento	2
Número de sacos por parihuela	6
<b>Número de parihuelas requeridos</b>	<b>15,00</b>
Número de columnas de parihuelas	5
Número de filas de parihuelas	3
Ancho de parihuela (metros)	1,2
Largo de parihuela (metros)	1,2
Espacio entre parihuelas (metros)	0,1
Espacio de pasillo para movilizar carretilla hidráulica	2,5
Ancho total	9,1
Largo total	6,5
<b>Área mínimo del almacen de la materia prima (m2)</b>	<b>59,15</b>

Elaboración propia

El ancho total se obtiene tras sumar las cinco columnas de parihuela, los seis espacios entre parihuelas y el espacio de pasadizo para movilizar la carretilla hidráulica. Por otro lado, el largo total se obtiene tras sumar las tres filas de parihuela, los cuatro espacios entre parihuela y el espacio de pasillo para movilizar la carretilla hidráulica. A continuación, se muestra la vista superior del plano del almacén de materia prima.

Figura 5.5

Vista superior del almacén de materia prima



Elaboración propia

## b) Almacén de insumos

Los insumos requeridos para el proyecto serán el aceite vegetal, las cajas corrugadas y las bolsas de polietileno. Los proveedores entregarán estos mensualmente y se almacenarán en un total de 3 racks con tres niveles por cada estantería, cada nivel contará con 4 casilleros donde se colocará las parihuelas. Por ello, cada rack tendrá un total de doce casilleros, las dimensiones de cada casillero es de 130 cm x 130 cm x 100 cm. Cada parihuela puede almacenar 32 baldes de aceite ó 6 paquetes de ciento de cajas ó 4 rollos de millar de bolsa; por ende se necesitará 8 parihuelas para almacenar el aceite, 17 para almacenar las cajas y 11 para almacenar los rollos de bolsas de polietileno.

Tabla 5.34

Estimación del área del almacén de insumos

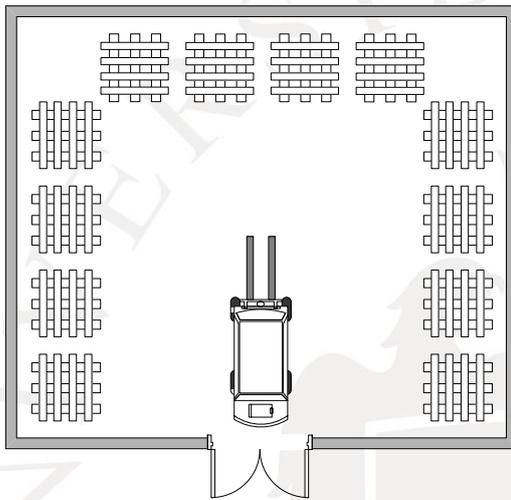
Dimensiones de parihuela (Largo x Ancho)	120 cm x 120 cm
Niveles de la estantería del rack	3
Dimensiones de cada casillero	130 cm x 130 cm x 100 cm
Dimensiones de rack (Largo x Ancho x Alto)	520 cm x 130 cm x 300 cm
<b>Aceite vegetal</b>	
Aceite vegetal requeridos mensualmente en litros	7.627
Número de baldes de 20 litros a almacenar	255
Dimensiones de la balde de aceite a almacenar (Largo x Ancho x Alto)	30 cm x 30 cm x 38,9cm
Área ocupada por cada bidón de 20 litros	900
Número de baldes por nivel de parihuela	16 baldes
Niveles de apilamiento por parihuela	2 niveles
<b>Número de parihuelas requeridas para almacenar aceite vegetal</b>	<b>8</b>
<b>Cajas corrugadas</b>	
Cajas requeridas mensualmente	10.036
Dimensiones de 100 cajas corrugados de 3mm de espesor	100 cm x 60 cm x 30 cm
Área ocupada por cada 100 cajas	6.000
Número de conjunto de 100 cajas corrugados por nivel de parihuela	2
Niveles de apilamiento por parihuela	3
<b>Número de parihuelas requeridas para almacenar las cajas</b>	<b>17</b>
<b>Bolsas de polietileno con impresión</b>	
Bolsas de polietileno con impresión requeridos mensualmente	40.146
Dimensiones del millar de bolsas de polietileno en rollos	55 cm x 55 cm x 60 cm
Área ocupada por cada rollo de millar de bolsa de polietileno	3.025
Número de rollos por nivel de parihuela	4
Niveles de apilamiento de parihuela	1
<b>Número de parihuelas requeridas para almacenar las bolsas</b>	<b>11</b>
Cantidad de parihuelas por cada rack	12
Cantidad de racks necesarios	3
Espacio para movilizar la montacarga	3,5
Espacio entre el rack y la pared	0,3
Ancho total	8,4
Largo total	7,1
<b>Área del almacén de insumos</b>	<b>59,6</b>

Elaboración propia

El ancho total se obtiene tras sumar los dos anchos del rack; los dos espacio entre el rack y la pared; y el largo de un rack. Mientras que el largo total se obtiene tras sumar el largo del rack; el ancho de otro rack y dos espacios entre el rack y la pared. Es importante recalcar que el espacio requerido para movilizar un montacarga tipo II es de 3,5 metros según la información proporcionada por el fabricante, el cual fue considerado para el diseño del plano del almacén de insumos. A continuación, se muestra dicho plano.

Figura 5.6

Vista superior del almacén de insumos



Elaboración propia

### c) Almacén de producto terminado

El cálculo del almacén de producto terminado se estimó en función al espacio requerido para almacenar siete días de producción según la política de inventarios del proyecto en el último año del ciclo de vida útil del proyecto. Para ello, se requerirá dos racks con cuatro niveles de estantería, cada nivel contará con 7 casilleros donde se almacenarán las parihuelas de dimensiones de 1,2 x 1,2 metros en donde se apilarán 60 cajas, 6 cajas por cada nivel. En la siguiente tabla se muestra el cálculo del área del almacén.

Tabla 5.35

Cálculo del almacén de producto terminado

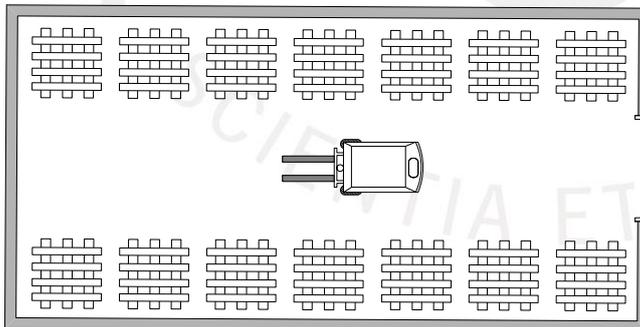
Cajas obtenidas de producción anualmente	120.438
Inventario final en unidades de caja al final del año	3.231
Dimensiones de cada caja (Largo x Ancho x Altura)	60 cm x 40 cm x 20 cm
Área de cada caja	2.400
Dimensiones de cada parihuela	120 cm x 120 cm
Número de cajas por cada nivel de la parihuela	6
Niveles de apilamiento de cajas en cada parihuela	10
Cantidad de cajas en cada parihuela	60
<b>Número de parihuelas requeridas para almacenar cajas de producto terminado</b>	<b>54</b>
Dimensiones de cada casillero	130 cm x 130 cm x 200 cm
Dimensiones de rack (Largo x Ancho x Alto)	910 cm x 130 cm x 800 cm
Cantidad de parihuelas por cada rack	28
Cantidad de racks necesarias	2
Espacio para movilizar montacarga	3,5
Espacio entre el rack y la pared	0,3
Ancho total requerido	9,7
Largo total requerido	6,7
<b>Área mínima requerida</b>	<b>65,0</b>

Elaboración propia

El ancho total se obtiene sumando el largo del rack de dimensiones 910 cm x 130 cm x 800 cm y dos veces el espacio entre el rack y la pared. Por otro lado, el largo total se obtiene sumando dos veces el ancho del rack; dos veces el espacio entre el rack y la pared; y el espacio necesario para movilizar el montacarga. A continuación, se muestra la vista superior del plano del almacén de productos terminados.

Figura 5.7

Vista superior del almacén de productos terminados



Elaboración propia

#### 5.12.4. Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Respecto a los dispositivos de seguridad industrial, se aplicarán los siguientes:

- **Protección por distancia:** Se diseñará la secuencia de operación de las máquinas de forma que el trabajador no se exponga a un peligro.
- **Protección por candado o etiqueta de seguridad:** El candado impide que durante un período de tiempo alguna persona pueda manipular la máquina. La etiqueta sirve para indicar la persona que ha bloqueado la máquina en una fecha determinada, con instrucciones de no manipulación y la hora que este debería activarla.
- **Extintores**  
Se utilizarán extintores tipo A y B
- **Vías de acceso y señalización:** La planta contará con marcas amarillas en el piso para indicar espacios de prevención de accidentes y de circulación. Además, se marcará las zonas seguras en caso de sismo, las ubicaciones de los extintores y las salidas en caso de emergencia. Ver tabla 5.36

Tabla 5.36  
Señalizaciones

Aviso de seguridad	Uso	Señalización
Extintor	En caso de incendio	
Riesgo eléctrico	Para advertir sobre una fuente de alto voltaje	
Salida	Señala la salida en caso de emergencia	
Prohibido el pasado a montacargas	Para delimitar un área en el que el montacargas obstruya el trabajo del operario o la circulación de este	
Zona segura en caso de sismo	Para indicar que en caso de sismo, esta es una zona segura para ubicarse	

Elaboración propia

### 5.12.5. Disposición de detalle de la zona productiva

Para disposición de detalle de la zona productiva usaremos el método de Guerchet. Este método considera dos tipos de elementos: elementos estáticos (máquinas que tienen un lugar de trabajo permanente) y elementos móviles (conformados por los operarios y los equipos de acarreo).

Para obtener el cálculo de la superficie total de cada elemento, se deben sumar tres superficies parciales según la siguiente fórmula:

$$St = n \times (Ss + Sg + Se)$$

Donde:

- St: Superficie total
- Ss: Superficie estática = largo x ancho ; corresponde el área de terreno que ocupan las máquinas y equipos
- Sg: Superficie de gravitación = Ss x N; es la superficie utilizada por el obrero y por el material acopiado para las operaciones en curso alrededor de los puestos de trabajo.
- Se: Superficie de evolución = (Ss+Sg) x K; es la que se reserva entre los puestos de trabajo para los desplazamientos del personal, del equipo, de los medios de transporte y para la salida del producto terminado.
- n: Número de elementos móviles o estáticos
- N: Número de lados de utilización
- K: Coeficiente que depende de la altura promedio ponderada de los elementos móviles y estáticos

$$K = \frac{Hem}{2 \times hee}$$

$$hee \text{ ó } hem = \frac{\sum (Ssxn h)}{\sum (Ssxn)}$$

h: altura del elemento móvil o estático

### 5.12.6. Disposición general

Para realizar una adecuada disposición de planta tenemos que analizar y realizar una adecuada distribución física de los factores claves de la producción (material, maquinaria y personas). Para entender la relación que existe entre cada zona de la planta, se realizará un análisis relacional.

El primer paso consiste en calificar la interacción entre cada zona, para ello se calificará mediante códigos, ver tabla 5.37

Tabla 5.37

Códigos de proximidad

Código	Valor de proximidad	Color	# de líneas
A	Absolutamente necesario	Rojo	4 rectas
E	Especialmente necesario	Verde	3 rectas
I	Importante	Amarillo	2 rectas
U	Sin importancia	-	-
X	No recomendable	Negro	Zig-Zag

Elaboración propia

También es necesario calificar la razón por la que se está dando esta calificación.

Ver tabla 5.38

Tabla 5.38

Motivos de proximidades

Código	Razón
1	Por recorrido de los productos
2	Por conveniencia
3	Sin importancia
4	Por distracción
5	Por comodidad
6	Por control
7	Por limpieza

Elaboración propia

Teniendo en cuenta lo explicado anteriormente, se realizará la tabla relacional.

Ver figura 5.8

Figura 5.8

Tabla relacional de actividades

Símbolo	Zonas
	1. Zona de Producción
	2. Almacén de Materia Prima e Insumos
	3. Almacén de Producto Terminado
	4. Laboratorio de Control de Calidad
	5. Zona Administrativa
	6. Servicios higiénicos de producción
	7. Servicios higiénicos de oficinas
	8. Patio de Maniobras
	9. Almacén de repuestos
	10. Área de Mantenimiento
	11. Comedor

Elaboración propia

Teniendo en cuenta la tabla relacional de actividades se hace un resumen del código de proximidad por cada zona, ver tabla 5.39

Tabla 5.39

Resumen relacional entre espacios

Código	Proximidad
A	(1,2) (1,3) (1,4) (9,10)
E	(1,8) (2,8) (3,8)
I	(1,6) (5,11) (5,7)
U	(1,9) (1,10) (2,3) (2,4) (2,9) (2,10) (2,11) (3,9) (3,11) (4,6) (4,8) (4,9) (4,11) (4,8) (4,9) (4,11) (5,8) (6,8) (6,9) (6,10) (6,11) (7,8) (7,9) (7,11) (8,9) (8,10) (8,11) (2,6)
X	(1,5) (1,7) (1,11) (2,5) (2,7) (3,5) (3,6) (3,7) (3,10) (4,5) (4,7) (4,10) (5,6) (5,9) (5,10) (6,7) (7,10) (9,11) (10,11)

Elaboración propia

De acuerdo a esta tabla resumen relacional se procederá a realizar el diagrama relacional de actividades, ver figura 5.9

Tabla 5.40

Cálculo de las superficies de distribución

Elemento estático	Metros (m)					Metros cuadrados (m <sup>2</sup> )						
	n	N	l	a	h	Ss	Sg	Se	St	Ss*n	Ss*n*h	
Balanza industrial	1	3	0,6	0,8	0,85	0,48	1,44	0,96	2,88	0,48	0,408	
Tolva receptora TA-140	1	3	2	1,2	1,5	2,4	7,2	4,81	14,41	2,4	3,6	
Peladora	1	1	1,1	1,1	1,5	1,21	1,21	1,21	3,63	1,21	1,815	
Mesa de selección y repasado	1	2	4,5	1,2	0,9	5,4	10,8	8,12	24,32	5,4	4,86	
Tolva receptora TA-120	1	2	1,8	1,2	1	2,16	4,32	3,25	9,73	2,16	2,16	
Trozadora	1	1	1,4	0,7	1,4	0,98	0,98	0,98	2,94	0,98	1,372	
Separador de astillas	1	1	2	1,1	1,3	2,2	2,2	2,21	6,61	2,2	2,86	
Zaranda clasificadora	1	1	2	0,5	1	1	1	1,00	3,00	1	1	
Lavadora AL 800	1	1	3,5	1	1,5	3,5	3,5	3,51	10,51	3,5	5,25	
Escalador de tambor rotativo	1	1	2	0,6	1,5	1,2	1,2	1,20	3,60	1,2	1,8	
Escurreidor 150	1	1	1,4	0,4	2	0,56	0,56	0,56	1,68	0,56	1,12	
Freidora FEX 80	1	1	4,5	1,5	2	6,75	6,75	6,77	20,27	6,75	13,5	
Zaranda escurridora	1	1	1,5	0,5	1	0,75	0,75	0,75	2,25	0,75	0,75	
Cinta de enfriamiento	1	1	5	1,5	1,5	7,5	7,5	7,52	22,52	7,5	11,25	
Túnel de congelación	1	1	4,5	2,5	1,5	11,25	11,25	11,28	33,78	11,25	16,875	
Embolsadora	1	1	1,8	2	1,8	3,6	3,6	3,61	10,81	3,6	6,48	
Almacenamiento temporal de embolsado	1	-	1,5	2	1	3,00	-	1,50	4,50	3	3	
Área:										177,45	m <sup>2</sup>	

Elemento móvil	n	N	l	a	h	Ss	Sg	Se	St	Ss*n	Ss*n*h
Montacargas manual	2	-	2	1,2	1,1	2,4	-	-	-	4,8	5,28
Operarios	17	-	-	-	1,65	0,5	-	-	-	8,5	14,025

dato dato

Hm	He
Ss*n	Ss*n
13,3	53,94
19,305	78,10

Hm	1,45
He	1,45
k	0,50

Elaboración propia

Figura 5.9

Diagrama relacional de actividades

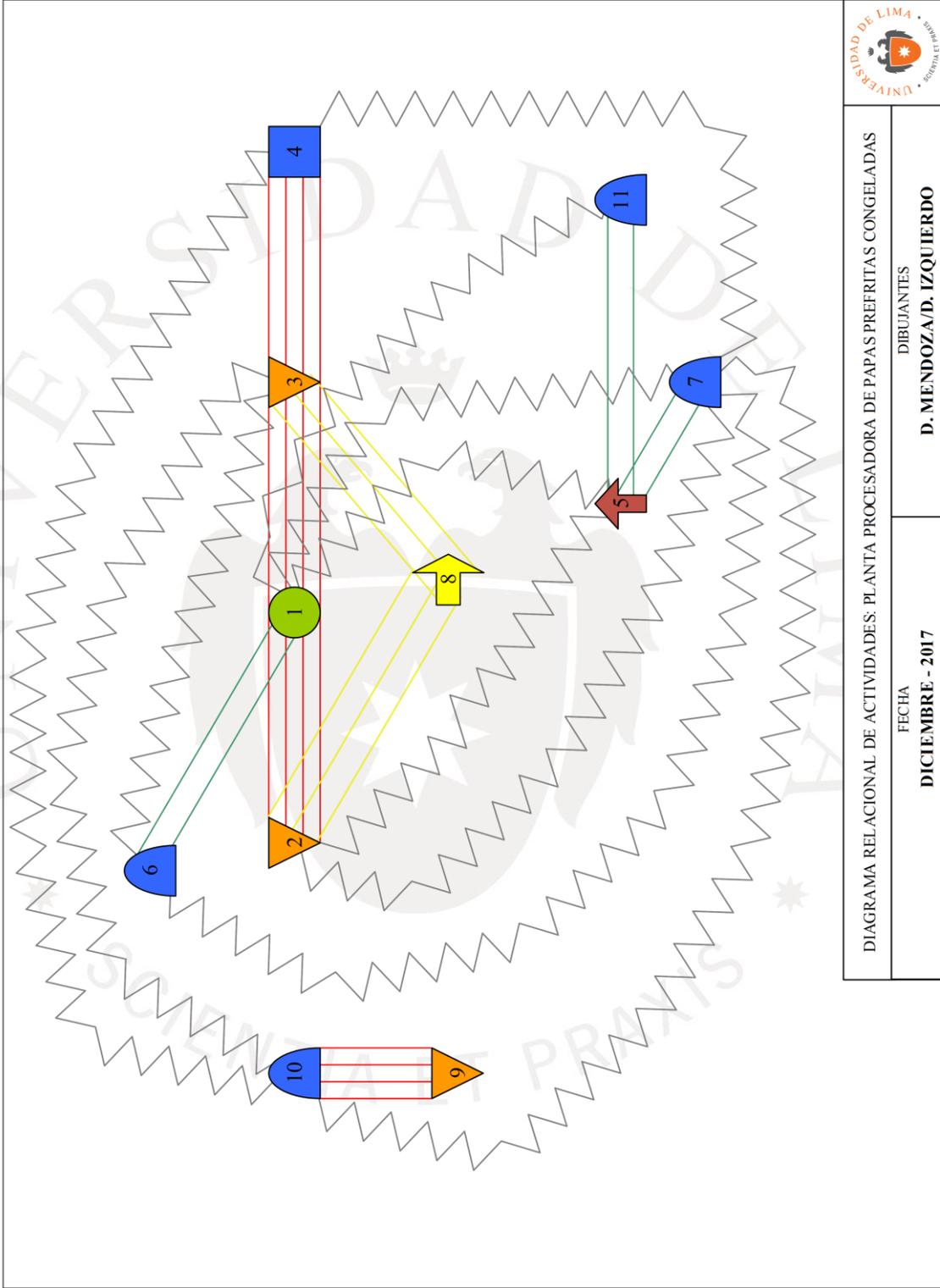
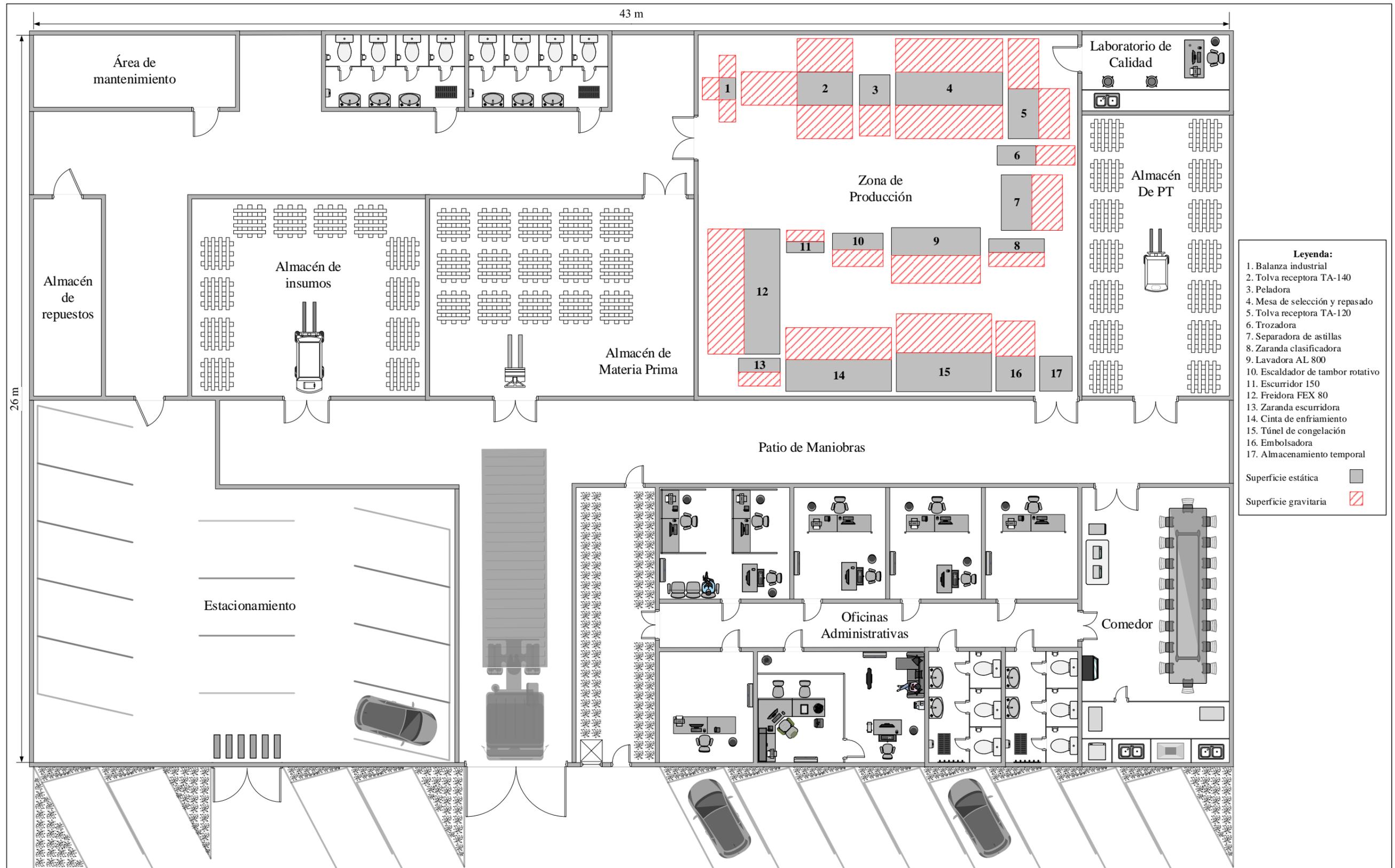


Figura 5.10  
Plano de la empresa



- Leyenda:**
1. Balanza industrial
  2. Tolva receptora TA-140
  3. Peladora
  4. Mesa de selección y repasado
  5. Tolva receptora TA-120
  6. Trozadora
  7. Separadora de astillas
  8. Zaranda clasificadora
  9. Lavadora AL 800
  10. Escaldador de tambor rotativo
  11. Escurridor 150
  12. Freidora FEX 80
  13. Zaranda escurridora
  14. Cinta de enfriamiento
  15. Túnel de congelación
  16. Embolsadora
  17. Almacenamiento temporal
- Superficie estática   
 Superficie gravitaria

<b>PLANO DE DISTRIBUCIÓN: PLANTA PROCESADORA DE PAPAS PREFRITAS CONGELADAS</b>			
ESCALA: <b>1:125</b>	FECHA: <b>DICIEMBRE - 2017</b>	ÁREA: <b>1.118 m2</b>	DIBUJANTES: <b>D. MENDOZA/ D. IZQUIERDO</b>



### 5.13. Cronograma de implementación de proyectos

Tabla 5.41

Cronograma del proyecto

Actividades	Implementación de una planta procesadora de papas	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
<b>1</b>	<b>Estudios de prefactibilidad</b>	<b>160 días</b>	<b>lun 03-07-17</b>	<b>vie 09-02-18</b>	
2	Estudio del mercado	2 mss	lun 03-07-17	vie 25-08-17	
3	Localización de planta	1 ms	lun 28-08-17	vie 22-09-17	2
4	Ingeniería del proyecto	2 mss	lun 25-09-17	vie 17-11-17	3
5	Impacto Ambiental	1 ms	lun 20-11-17	vie 15-12-17	4
6	Económico y financiero	2 mss	lun 18-12-17	vie 09-02-18	5
<b>7</b>	<b>Correcciones del proyecto</b>	<b>6 mss</b>	<b>lun 12-02-18</b>	<b>vie 27-07-18</b>	<b>6</b>
<b>8</b>	<b>Sustentación del proyecto</b>	<b>2 mss</b>	<b>lun 30-07-18</b>	<b>vie 21-09-18</b>	<b>7</b>
9	Negociación de financiamiento	2 mss	lun 24-09-18	vie 16-11-18	8
<b>10</b>	<b>Organización y constitución de la empresa</b>	<b>3 mss</b>	<b>lun 19-11-18</b>	<b>vie 08-02-19</b>	<b>9</b>
11	Gestión de marca	3 mss	lun 19-11-18	vie 08-02-19	9
12	Adquisición de la maquinaria	6 mss	lun 11-02-19	vie 26-07-19	10
13	Traslado de la maquinaria	1 ms	lun 29-07-19	vie 23-08-19	12
14	Instalación de la maquinaria	2 mss	lun 26-08-19	vie 18-10-19	13
15	Adquisición de mobiliario	1 ms	lun 01-07-19	vie 26-07-19	15
16	Instalación de mobiliario	15 días	lun 29-07-19	vie 16-08-19	14
17	Pruebas	2 mss	lun 21-10-19	vie 13-12-19	17
18	Puesta en marcha (Inicio de primera producción)	7 días	lun 16-12-19	mar 24-12-19	17
19	Primera distribución del producto	7 días	mié 25-12-19	jue 02-01-20	18
20	Análisis de los primeros resultados	2 sem.	vie 03-01-20	jue 16-01-20	19

Elaboración propia



## CAPÍTULO VI. ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

### 6.1. Formación de la organización empresarial

El tipo de empresa que se formará será una Sociedad Anónima Cerrada (SAC) porque permite tener el total control de la empresa, de modo que nadie salvo sus socios puede adquirir acciones. En pocas palabras, no se quiere nuevos socios ajenos a los que ya formaron la empresa en primera instancia.

Habrà una integración de todas las áreas de la empresa (producción, comercial, logística, operaciones) con respecto a la visión, misión y objetivos que se presentan a continuación:

**Visión:** A mediano plazo, establecer nuestra empresa como la mejor empresa posicionada en la industria de papas prefritas congeladas en el Perú, creando consigo una industria en el país. A largo plazo, ser uno de los referentes a nivel mundial en esta industria. Asimismo, obtener el posicionamiento de nuestra marca como referencia de calidad y buena imagen.

**Misión:** Ofrecer un producto alimenticio de calidad a las personas, generando la posibilidad de optar por papas provenientes de nuestro territorio nacional, papas 100% peruanas.

#### **Objetivos Organizacionales:**

- Incrementar anualmente en promedio un 10% en la participación de mercado.
- Mejorar la posición competitiva de la empresa en los próximos 5 años.
- Certificación de ISO 9001 para el 2024.
- Trabajar en la prevención y mitigación en los procesos que impacten al medio ambiente al 2024.
- Desarrollar el talento humano y los recursos necesarios que permitan facilitar el mejoramiento continuo de todos los procesos.

## 6.2. Requerimientos de personal directo, administrativo y de servicios; funciones generales en los principales puestos

A continuación se presenta un cuadro con los requerimientos de personal directo, administrativo y de servicios que se necesitan para la operación de la empresa en primer año de operaciones del proyecto.

Tabla 6.1

Puestos generados para el proyecto

Puesto de trabajo	Cantidad
Gerente General	1
Gerente de Operaciones	1
Subgerente de planta	1
Supervisor de Planta	1
Gerente de Administración y Finanzas	1
Jefe de Contabilidad	1
Auxiliar Contable	1
Gerente Comercial	1
Asistente de Marketing	1
Jefe de RRHH	1
Jefe de calidad	1
Jefe de mantenimiento	1
Técnico de calidad	1
Técnico de mantenimiento	1
Subgerente de logística	1
Asistente de logística	1
Secretaria/recepcionista	1
Operarios	11
Total	28

Elaboración propia

Asimismo, las descripciones de las funciones de los principales puestos de la organización son las siguientes:

**Gerente General:** Es el responsable de las labores de planificación, organización, dirección; y seguimiento del desarrollo de las actividades operativas, administrativas, comerciales y financieras necesarias para alcanzar los objetivos de la organización.

Funciones:

1. Planificar y determinar objetivos, políticas y estrategias para el buen desempeño.

2. Evaluar y tomar acción sobre los recursos orientado a la optimización de los mismos.
3. Elaborar el presupuesto de la Empresa y los ajustes del mismo.
4. Cumplir y hacer cumplir los procedimientos, instrucciones y reglamentos vigentes establecidos por la Organización.
5. Participar en las reuniones de coordinación interna.

**Gerente de Operaciones:** Encargado de gestionar las operaciones diarias de una organización con la finalidad de buscar la máxima eficiencia al mínimo costo.

Funciones:

1. Establecer la estrategia de desarrollo de los productos o servicios en mercados nuevos para la compañía, con la responsabilidad de definir los medios necesarios y teniendo siempre presentes los objetivos generales.
2. Elaborar presupuestos y planear alianzas estratégicas con los actores del mercado.
3. Asegurar el desarrollo operacional de la actividad de la empresa conociendo los recursos disponibles, facilitando el trabajo de la fuerza de ventas y garantizando la capacidad de la empresa para cumplir con el crecimiento.
4. Administrar los recursos internos de producción, administración y recursos humanos para el desarrollo conveniente de la actividad.

**Subgerente de planta:** Es el encargado de coordinar la producción y la programación del trabajo en el área de producción para cumplir con los pedidos, así como del traslado del producto terminado de la empresa a los clientes que incluye la contratación y monitoreo del transporte para los envíos.

Funciones:

1. Recibir y supervisar la calidad de la materia prima que los proveedores entregan a la empresa.
2. Supervisar la calidad del producto terminado que se envían a los clientes.
3. Escribir diariamente en la pizarra de avisos, los pedidos que hay que entregar en el día con las especificaciones correspondientes para cada uno de ellos.
4. Solicitar al jefe de logística algún material que se requiera.
5. Supervisar que el jefe de mantenimiento tenga las máquinas de manera operativa.

6. Contratar el transporte necesario para el traslado del producto terminado de la empresa hacia los clientes
7. Monitorear el trayecto de los envíos desde la empresa hasta su destino final.

**Supervisor de Planta:** Es el encargado de supervisar la calidad de la materia prima que los proveedores entregan en la empresa, así como de verificar el embarque de las cajas de producto terminado para su envío.

Funciones:

1. Supervisar que el personal de producción trabaje adecuadamente.
2. Llevar el control de la cantidad de producto que se envía a los clientes.
3. Llevar el control del número de personas q trabajan diariamente en el área de producción
4. Verificar que la materia prima que los proveedores entregan diariamente en la empresa sean de acuerdo a la calidad acordada.
5. Supervisar la limpieza y el orden del área de producción.

**Gerente de Administración y Finanzas:** Es el responsable de asegurar el equilibrio financiero y maximizar el valor de las acciones, para garantizar el correcto reparto de utilidades y permanencia en el largo plazo.

Funciones:

1. Realizar conjuntamente con la Gerencia General y Comercial la elaboración preliminar del presupuesto de la empresa, analizando las partidas que serán utilizadas para su control.
2. Implementar programas tendientes al ahorro y control de gasto.
3. Verificar y asegurar los procesos de compra de inmuebles, equipos y otros activos fijos.
4. Presentar a la Gerencia General los reportes mensuales sobre la situación y evolución económico- financiera de la compañía, así como los informes o estudios relacionados con nuevas inversiones o asuntos de interés de la empresa.
5. Dirigir y supervisar la formulación y el desarrollo del Presupuesto Anual de la compañía.
6. Enviar reportes financieros consolidados a las Gerencias a fin de que conjuntamente se tomen acciones para cumplir con los presupuestos de venta.

7. Diagnóstico, planeamiento y control financiero, utilizando diferentes técnicas de análisis como el flujo de caja, Estado de ganancias y pérdidas, Indicadores de gestión; que permitan dar claridad acerca del comportamiento financiero y faciliten la toma de decisiones.

8. Buscar y gestionar las líneas de crédito y/ o financiamiento para la empresa con los bancos y entidades financieras poder cumplir los diferentes compromisos de pagos en general.

**Jefe de Contabilidad:** Encargado de planificar las actividades de la Unidad de Contabilidad a fin de ejecutar los planes de acuerdo a las normas generales del proceso contable de la organización.

Funciones:

1. Proporcionar la información contable necesaria sobre la situación financiera.
2. Presenta informe al gerente de administración y finanzas para la toma de decisiones.
3. Comprobar la correcta aplicación de las normas establecidas con respecto a la organización y al sistema de control interno.
4. Verificar los comprobantes de órdenes de pago.
5. Presentar el balance del mes anterior.
6. Mantener la relación de disponibilidades de presupuestos.
7. Controlar y supervisar los registros de órdenes de compra.
8. Planificar y ejecutar anualmente un inventario general de los bienes activos de la empresa, comprobando sus costos, existencia física y su localización.

**Gerente Comercial:** Es el responsable de lograr el incremento de las ventas y la fidelización de nuestros clientes a través de la promoción y publicidad de nuestros productos.

Funciones:

1. Planear, organizar las actividades y visitas a las empresas.
2. Coordinar, en el ámbito de marketing, la difusión y crecimiento de los productos a través de diversas estrategias.
3. Administrar en forma eficiente los recursos asignados a la División, de acuerdo con los lineamientos fijados por la Alta Dirección.

4. Ofrecer e informar a los Clientes potenciales sobre los nuevos productos y servicios.
5. Promover medidas tendentes al mejoramiento continuo de los procesos realizados en el ámbito de su competencia, además de propiciar la cultura de calidad en el personal de la División.

**Jefe de RRHH:** Es el responsable de administrar los procesos de Nomina, selección, capacitación, evaluación de desempeño, clima laboral, bienestar social y desarrollo integral de los recursos humanos de la organización; así como, implementar el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

Funciones:

1. Proponer, aplicar, controlar y evaluar las políticas y normas requeridas para la gestión eficiente de los recursos humanos, en lo referente al planeamiento y desarrollo de los recursos humanos, la administración de personal, la administración salarial, las relaciones laborales y el bienestar social.
2. Administrar los procesos de selección.
3. Actualización del Manual de funciones, perfiles de puestos, competencias y habilidades.
4. Realizar la evaluación de desempeño del personal.
5. Elaborar y ejecutar el programa de Clima Laboral anual.
6. Elaboración y ejecución del programa de Inducción.
7. Elaborar el plan anual de capacitación y coordinar la ejecución del mismo.
8. Implementar y administrar el Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo
9. Supervisar la elaboración de la planilla de pago de haberes, liquidaciones, contratos y control de asistencia.

**Subgerente de logística:** Es el encargado de lograr los recursos materiales y servicios en la cantidad, calidad y oportunidad requerida por los usuarios internos, para el cumplimiento de los objetivos estratégicos y funcionales de la organización.

Funciones:

1. Velar por el eficiente abastecimiento de material y artículos administrativos, operativos requeridos.
2. Definir y controlar el proceso de compra, almacenamiento y distribución de los productos y materiales.

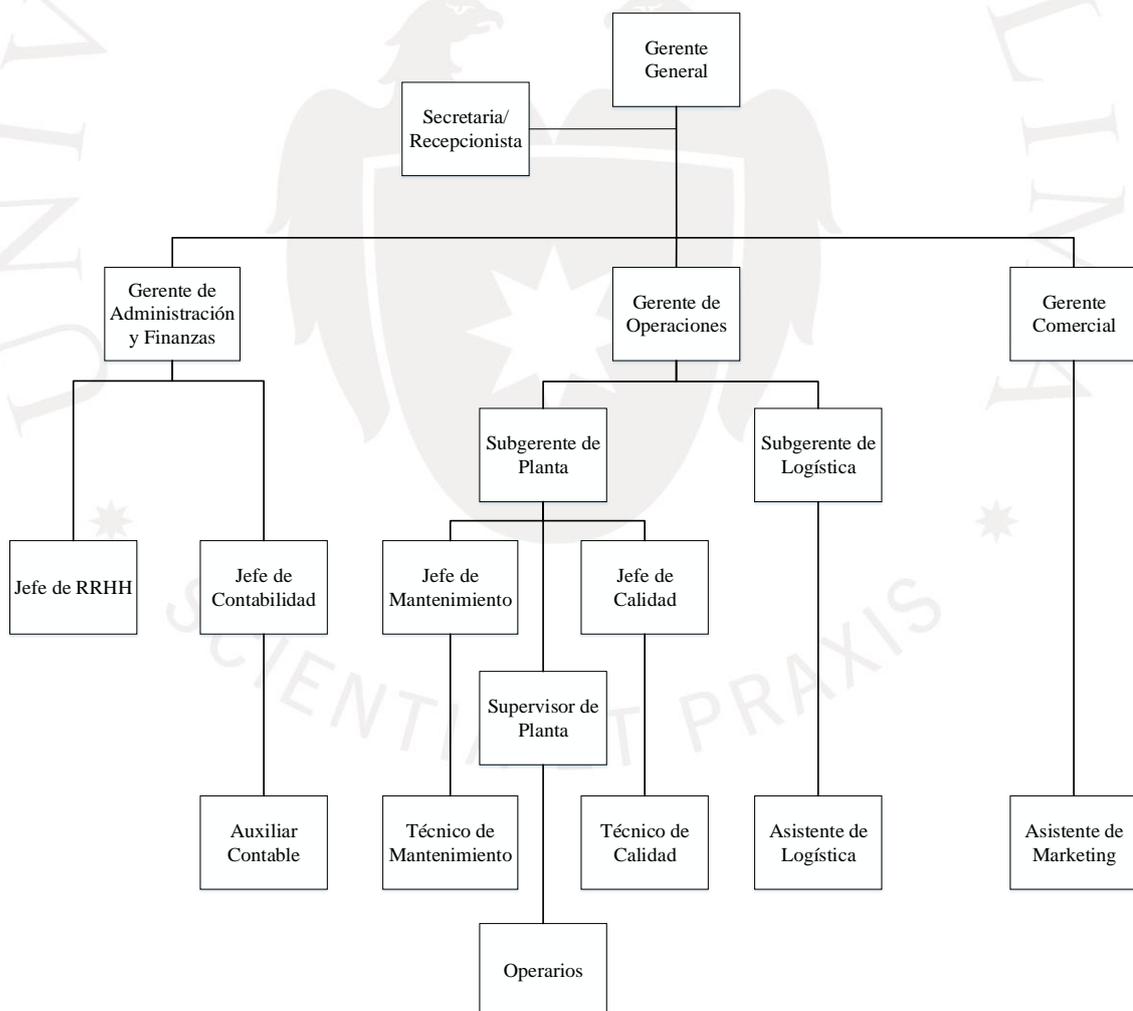
3. Evaluar y analizar oportunidades de ahorro en las compras que se requieran realizar.
4. Administrar el almacén, inventario, stock mínimos y cumplimiento de normas de almacenamiento.
5. Velar por el correcto almacenamiento y seguridad de los productos en custodia.
6. Presentar indicadores de gestión del área: áreas de mayor consumo, artículos de alta rotación y alto impacto, reporte de compras mensuales, cantidad de órdenes de compra, cantidad de pedidos recibidos.

### 6.3. Esquema de la estructura organizacional

A continuación se presenta el organigrama de la empresa

Figura 6.1

Organigrama



Elaboración propia

# **CAPÍTULO VII. PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO**

## **7.1. Inversiones**

Para la puesta en marcha del proyecto, se requiere dos tipos de inversión: tangible e intangible. La inversión tangible está conformada por los equipos de producción, mobiliarios y equipos de cómputo. Por otro lado, la inversión intangible son estudios de prefactibilidad, obtención del ruc, licencia de funcionamiento, contingencias, entre otros.

Cabe mencionar que para este proyecto se ha considerado conveniente no invertir en una infraestructura propia, sino rentar las instalaciones y acondicionarlas a nuestras necesidades para un correcto funcionamiento de la planta.

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

Las inversiones de largo plazo se componen de los activos tangibles como el costo de las maquinarias, mobiliarios y equipos; y de los activos intangibles como el costo de registro de persona jurídica y los costos de licencia de funcionamiento, así como otros costos necesarios para la puesta en marcha del proyecto.

#### **a) Máquinas, mobiliarios y equipos**

Las maquinarias requeridas para la producción serán importadas, por ello será necesario calcular el valor total del FOB de las máquinas. Según Aduanet, el tratamiento arancelario para la importación de estas, se debe considerar el gasto en seguro de 1% del total del valor FOB. Por otro lado, se estimó que el gasto en flete será del 1% del total del valor del FOB. Finalmente, los otros gastos de importación tendrán el valor de 1% del total del valor FOB de las maquinarias importadas.

Tabla 7.1

## Costo total de maquinarias en soles

Máquinas	Cantidad	Valor FOB unitario S/.
Tolva receptora TA 140	1	50.843
Peladora P-85 Automática	1	72.979
Alimentador Dosificador TA 120	1	43.808
Mesa de selección para 11 operarios	1	46.615
Cortadora MCJ 450	1	54.148
Separador de astillas	1	98.880
Zaranda Clasificadora 500 x 2000 mm	1	75.324
Lavadora AL 800	1	72.517
Escaldador Rotativo Ø 600 x 2000mm	1	145.957
Escurridor 150	1	60.259
Freidor FEX 80	1	324.815
Zaranda Escurridora 500 x 1500	1	51.803
Enfriador tres pasos - 500 x 15 mts.	1	51.803
Congelador IQF	1	354.418
Tablero eléctrico centralizado	1	51.803
Embolsadora automática	1	48.450
Cámara frigorífica	1	129.200
Flete y seguro		34.672
Otros gastos de importación		17.336
<b>Valor total de maquinaria S/.</b>		<b>1.785.630</b>
<b>Costo total de maquinaria S/.</b>		<b>2.107.044</b>

Elaboración propia

Los mobiliarios para la zona administrativa como las computadoras, impresoras, escritorios, sillas, entre otros; y otros equipos requeridos para la zona de producción de la planta como el montacarga, carretilla hidráulica, parihuelas, racks, entre otros; conforman parte de la inversión en activos fijos tangibles del proyecto como se puede ver detalladamente en la siguiente tabla.

Tabla 7.2.

Costo de mobiliarios y otros equipos de planta en soles

Descripción	Nombre	Unidades	Valor unitario	Valor total
Administrativo	Fluorescentes LED para oficinas	38	161	6.119
	Computadoras	17	1.525	25.932
	Impresora	7	847	5.932
	Televisor Smart TV	1	1.695	1.695
	Aire acondicionado	7	424	2.966
	Horno microondas	2	339	678
	Mesa para comedor	1	847	847
	Sillas	18	25	458
	Escritorios	11	254	2.797
Planta	Campana LED para producción	11	339	3.729
	Montacarga	2	10.949	21.898
	Carretilla hidráulica	1	1.095	1.095
	Racks de 520 cm x 130 cm x 300 cm	2	2.830	5.659
	Racks de 650 cm x 130 cm x 600 cm	2	4.833	9.666
	Parihuela	105	55	5.784
<b>Valor total de mobiliarios y otros equipos de planta en S/.</b>				<b>95.255</b>
<b>Costo total de mobiliarios y otros equipos de planta en S/.</b>				<b>112.401</b>

Elaboración propia

### b) Activo intangible

Los activos fijos intangibles incluyen entre otros los costos de licencia de funcionamiento, el registro de persona jurídica en la Sunarp y otros costos necesarios para la puesta en marcha del proyecto.

Tabla 7.3

Costo de registro de persona jurídica y de licencia de funcionamiento de la planta

Descripción	Valor unitario
Búsqueda y reserva de nombre en Sunarp	17
Pago abogado por la minuta	212
Pago notario público por escritura pública	1.017
Inscripción de la empresa en Sunarp	169
Licencia de funcionamiento	424
Registro de marca en Indecopi	551
<b>Valor total</b>	<b>2.390</b>
<b>Costo total S/.</b>	<b>2.820</b>

Elaboración propia

Tabla 7.4

Otros costos necesarios para la puesta en marcha del proyecto

Descripción	Valor unitario
Estudio de prefactibilidad	10.593
Capacitación técnica del personal	4.106
Asistencia técnica	6.780
Puesto en marcha	8.475
Capacitación operativa del personal	1.695
Plataforma web de la empresa	2.966
<b>Valor total</b>	<b>34.614</b>
<b>Costo total</b>	<b>40.845</b>

Elaboración propia

Adicionalmente a estas inversiones, se tiene que considerar los intereses preoperativos, los cuales son los intereses que se pagarán durante el año previo a las operaciones del proyecto. Según la Sunat, los intereses preoperativos califican como gastos diferidos; y por ello, se puede reconocer de manera íntegra en el primer año de operaciones o amortizar de manera periódica. Para este proyecto, se amortizarán los intereses preoperativos durante los cinco años de ciclo de vida útil del proyecto así como los activos fijos intangibles.

La inversión total considerando las inversiones fija tangible, intangible, el capital de trabajo y los intereses preoperativos asciende a S/ 2.711.825. Este monto será financiado en un 40%, que hace una deuda de S/ 1.084.730, el cual genera un interés preoperativo de S/ 92.744. Este interés preoperativo tendrá el mismo tratamiento que un activo fijo intangible, el cual se podrá amortizar anualmente.

Tabla 7.5

Inversión total

Activos fijos tangibles	2.219.445
Activos fijos intangibles	43.665
Capital de trabajo	355.971
Intereses preoperativos	92.744
<b>Inversión total</b>	<b>2.711.825</b>

Elaboración propia

### 7.1.2. Estimación de las inversiones de corto plazo

La inversión de corto plazo se compone del capital de trabajo el cual se determinó por el método del ciclo de caja/efectivo o también llamado método del período de desfase, el cual permite estimar la cantidad necesaria de capital de trabajo teniendo en cuenta el instante que se adquieren la materia prima e insumos hasta el momento que se recupera dicho capital invertido con la venta del producto. En otras palabras, es el tiempo que le tomará a la empresa percibir los ingresos por las ventas.

Para calcular el capital de trabajo con el método del ciclo de caja, se debe sumar el costo de la materia prima e insumos del primer año de operaciones del proyecto; y el cálculo de las remuneraciones de todo el personal (incluyendo los beneficios como CTS, Essalud y gratificaciones), dicha suma total se dividirá entre los días operativos anuales de la planta, el proyecto operará 260 días al año. Esto se expresa en la siguiente ecuación:

$$\text{Capital de trabajo} = \text{Ciclo de efectivo (días)} * \frac{\text{Costo operativo anual}}{260}$$

El ciclo de efectivo se define como el período de tiempo en que el efectivo invertido en materia prima e insumos se vuelve dinero luego de la venta del producto y el cobro del efectivo; esto se calcula de la siguiente manera:

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

Según las políticas de la empresa, se tendrá un período promedio de pago (ppp) a los proveedores de 30 días; y un período promedio de cobro (ppc) de las ventas de 60 días. Por último, nuestra política de inventarios de productos terminados será de 7 días de producción como máximo debido a que el almacenamiento es por congelamiento, y es muy costoso. Por ende, se tiene como resultado un ciclo de efectivo de 37 días operativos. Con respecto a los costos de materia prima e insumos y el cálculo de la remuneración del personal para el primer año de operaciones del proyecto, se tienen las siguientes tablas:

Tabla 7.6

Valor de materia prima e insumos requeridos para el primer año de operaciones (2020)

Insumo	Unidad	Requerimiento	Valor unitario	Valor total
Papa bruto	Kg	1.323.455	0,72	952.888
Aceite vegetal	litros	54.033	4,41	238.111
Bolsas de polietileno	unidad	284.384	0,01271	3.615
Cajas	unidad	71.096	0,1	7.110
Energía eléctrica	Kwh	78.566	0,1729	13.584
Agua	litros	1.822.094	0,00765	13.946
Valor total de materia prima e insumos en S/.				1.197.704

Elaboración propia

Tabla 7.7

Cálculo de la remuneración anual del personal para el primer año de operaciones (2020)

Personal	un	Sueldo mensual	Remuneración anual	Gratificación anual	CTS	ESSALUD (9%)	Gasto total anual
Gerente General	1	8.000	96.000	16.000	10.667	8.640	131.307
Gerente de Operaciones	1	5.000	60.000	10.000	6.667	5.400	82.067
Subgerente de Planta	1	5.000	60.000	10.000	6.667	5.400	82.067
Supervisor de Planta	1	4.000	48.000	8.000	5.333	4.320	65.653
Gerente de Administración y Finanzas	1	5.000	60.000	10.000	6.667	5.400	82.067
Jefe de Contabilidad	1	4.000	48.000	8.000	5.333	4.320	65.653
Auxiliar Contable	1	3.000	36.000	6.000	4.000	3.240	49.240
Gerente Comercial	1	5.000	60.000	10.000	6.667	5.400	82.067
Asistente de Marketing	1	3.000	36.000	6.000	4.000	3.240	49.240
Jefe de RRHH	1	4.000	48.000	8.000	5.333	4.320	65.653
Jefe de calidad	1	4.000	48.000	8.000	5.333	4.320	65.653
Jefe de mantenimiento	1	4.000	48.000	8.000	5.333	4.320	65.653
Técnico de calidad	1	3.000	36.000	6.000	4.000	3.240	49.240
Técnico de mantenimiento	1	3.000	36.000	6.000	4.000	3.240	49.240
Subgerente de logística	1	5.000	60.000	10.000	6.667	5.400	82.067
Asistente de logística	1	3.000	36.000	6.000	4.000	3.240	49.240
Secretaria	1	1.200	14.400	2.400	1.600	1.296	19.696
Operarios	11	930	122.760	20.460	13.640	11.048	167.908
Gasto total anual de remuneración del personal							1.303.711

Elaboración propia

Finalmente, se tiene que el costo operativo anual asciende a S/. 2.501.415, el cual representa dinero que se tendrá que gastar para el primer año de funcionamiento de las operaciones. Además, se estimó previamente que el ciclo de efectivo es de 37 días, reemplazando estos valores, se obtiene un capital de trabajo requerido de S/. 355.971.

## 7.2. Costos de producción

Los costos de producción están conformados por la materia prima, la mano de obra directa y el costo indirecto de fabricación, se realizarán presupuestos anuales de cada uno de ellos para todo el ciclo de vida útil del proyecto.

### 7.2.1. Costos de las materia prima

El precio promedio de la papa es de S/. 0.72 por kilogramo en el Gran Mercado Mayorista de Lima (GMMML, 2017); es importante resaltar que la Sunat exonera a la papa del Impuesto General a las Ventas (IGV), por ende no se puede obtener crédito fiscal por la compra de esta materia prima, sin embargo sí se puede reconocer como gasto con las liquidaciones de compra.

Con respecto a los insumos, el valor de compra (no incluye IGV) del aceite vegetal es de S/ 76,5 por cada lata de 20 litros (Minagri – Reporte Mercado Mayorista de Productores, 2017). Así mismo, las bolsas de polietileno con impresión tendrán un valor de compra de S/ 12,7 el millar; y las cajas de cartón corrugado de 3 mm de espesor un valor de S/. 0,1 por unidad. Finalmente, la tarifa eléctrica MT3 (Media Tensión) tendrá un valor de S/. 0,1729 en horario fuera de punta (las horas de punta están comprendidos entre las 18:00 y las 23:00 horas de cada día de todos los meses del año). Respecto al agua potable, según Sedapal, el valor de la tarifa por servicios de agua potable y alcantarillado es de 7,654 S/. /m<sup>3</sup>.

Tabla 7.8

Presupuesto anual de material directo en soles

Descripción	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Año 2024
Requerimiento de papa (Kg)	1.323.455	1.492.964	1.715.618	1.964.296	2.241.958
Total valor de compra de papa (S/.)	952.888	1.074.934	1.235.245	1.414.293	1.614.210
Requerimiento de aceite vegetal (litros)	54.033	60.954	70.044	80.197	91.533
Total valor de compra de aceite vegetal (S/.)	206.562	233.018	267.769	306.583	349.919
Requerimiento de bolsas de polietileno (unidades)	284.384	320.808	368.652	422.088	481.752
Total valor de compra de bolsas de polietileno (S/.)	3.615	4.078	4.686	5.366	6.124
Requerimiento de cajas (unidades)	71.096	80.202	92.163	105.522	120.438
Total valor de compra de cajas (S/.)	7.110	8.020	9.216	10.552	12.044
Valor total de compra de material directo	1.170.174	1.320.050	1.516.917	1.736.794	1.982.297

Elaboración propia

### 7.2.2. Costos de la mano de obra directa

El costo anual de mano de obra directa estará determinado por el número de operarios que se encontrarán en la zona de producción, por ende, a medida que aumente el nivel de producción se requerirá más personal. Además, los operarios se encontrarán en planilla por ley y contarán con catorce sueldos anuales (dos gratificaciones en julio y diciembre), CTS que se depositarán en mayo y noviembre; y por último, Essalud que representa un 9% de la remuneración anual.

Tabla 7.9

Presupuesto anual de mano de obra directa en soles

Descripción	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Año 2024
Número de operarios	11	13	15	17	20
Sueldo mensual por operario (RBC)	930	930	930	930	930
Remuneración anual por operario	11.160	11.160	11.160	11.160	11.160
Gratificación anual por operario (Julio y Diciembre)	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860
CTS por operario (Mayo y Noviembre)	1.240,00	1.240	1.240	1.240	1.240
Essalud anual por operario	1.004	1.004	1.004	1.004	1.004
Costo anual por operario	15.264	15.264	15.264	15.264	15.264
Costo anual por total de operarios	167.908	198.437	228.966	259.495	305.288

Elaboración propia

### 7.2.3. Costo indirecto de fabricación

El costo indirecto de fabricación (CIF) se encuentra determinado por las herramientas requeridas para la seguridad y sanidad de la planta; los insumos como el consumo de agua y energía eléctrica; los servicios de terceros para la zona de producción como los exámenes médicos, seguridad de la planta y limpieza; la remuneración de la mano de obra indirecta (aquí se considera al subgerente de planta, supervisor de planta, jefe de calidad, jefe de mantenimiento, técnico de calidad y técnico de mantenimiento); la depreciación de los equipos de producción; y el alquiler de la planta. Con respecto al alquiler de la planta, se ha considerado el 50% como gasto para la zona de producción y el otro 50% como gasto por concepto de alquiler de oficinas de la zona administrativa.

Tabla 7.10

Costo indirecto de fabricación anual en soles

Descripción	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Año 2024
Herramientas	3.165	3.165	3.165	3.165	3.165
Servicios de terceros	40.355	43.244	46.814	50.717	55.351
Mano de obra indirecta	213.373	213.373	213.373	213.373	213.373
Depreciación fabril	178.145	178.145	178.145	178.145	178.145
Alquiler de la planta para producción	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000
<b>Total CIF anual</b>	<b>555.038</b>	<b>557.928</b>	<b>561.498</b>	<b>565.401</b>	<b>570.035</b>

Elaboración propia

A continuación, se detallará los componentes del costo indirecto de fabricación:

**a) Costo de herramientas**

Se requerirán herramientas necesarias para la seguridad y sanidad de la planta durante la producción los cuales serán de uso obligatorio para cualquier persona que ingresa a la zona de producción.

Tabla 7.11

Costo de herramientas por año en soles

Descripción	Herramientas	Unidades	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Seguridad	Orejas de seguridad	Unidad	10	63,6	635,6
	Botas de seguridad	Unidad	10	63,6	635,6
	Cascos	Unidad	10	24,6	245,8
Sanidad	Tapa bocas descartables	600 unidades	7	55,1	385,6
	Mandiles blancos	Unidad	10	11,9	118,6
	Guantes descartables	Millar	5	127,1	635,6
	Gorros descartables	Millar	5	101,7	508,5
<b>Total de valor de compra de herramientas en soles por año</b>					<b>3.165,3</b>

Elaboración propia

**b) Servicios de terceros**

Los servicios de terceros fabriles están determinados por el agua requerida para producción, agua para requeridas para el consumo de los operarios y el agua para limpieza de la zona de producción, el consumo de energía eléctrica de las maquinarias y equipos de la zona de producción, la seguridad de la planta, los exámenes médicos al personal de producción y la limpieza de la zona de producción. Para la seguridad de la planta se demandará los servicios de la empresa Grupo Eulen el cual tendrá un costo de S/ 1.100 por mes, se considerará que la zona de producción de la planta tiene el 50% del área total

de la planta, por ende los costos de seguridad se distribuirán en dicha proporción. Los exámenes médicos serán realizados por la empresa Medcorp a todo el personal de la zona de producción (mano de obra directa e indirecta) a un costo de S/. 200 por persona. Finalmente, el servicio de limpieza de la zona de producción será realizada por la empresa Copesa, el cual tendrá un precio de S/.30 por cada vez se realice el servicio, generalmente esto le tomará menos de un turno laboral completo el cual se realizará diariamente durante los 260 días de operación.

Tabla 7.12

Presupuesto anual de servicios de terceros fabriles en soles

Descripción	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Año 2024
Requerimiento de agua para zona de producción (litros)	1.161.694	1.310.485	1.505.925	1.724.208	1.967.933
Valor de consumo de vapor de agua para zona de producción (S/.)	8.892	10.030	11.526	13.197	15.063
Requerimiento de agua para personal de producción (litros)	353.600	395.200	436.800	478.400	540.800
Valor de consumo de agua para personal de producción (S/.)	2.706	3.025	3.343	3.662	4.139
Requerimiento de agua para limpieza de zona de producción (litros)	39.000	39.000	39.000	39.000	39.000
Valor de consumo de agua para limpieza de zona de producción (S/.)	299	299	299	299	299
Requerimiento de energía eléctrica para zona de producción (Kwh)	46.605	52.574	60.415	69.172	78.949
Valor de consumo de energía eléctrica de zona de producción (S/.)	8.058	9.090	10.446	11.960	13.650
Exámenes médicos (S/.)	3.400	3.800	4.200	4.600	5.200
Limpieza de zona de producción (S/.)	10.400	10.400	10.400	10.400	10.400
Seguridad de zona de producción (S/.)	6.600	6.600	6.600	6.600	6.600
Total de valor de servicios de terceros para producción (S/.)	40.355	43.244	46.814	50.717	55.351

Elaboración propia

### c) Mano de obra indirecta

La mano de obra directa está determinado por la remuneración total anual del gerente de la planta, el supervisor de planta, jefe de calidad, jefe de mantenimiento, técnico de calidad y técnico de mantenimiento; quienes se encontrarán en planillas con todos los beneficios y obligaciones laborales de ley, como las gratificaciones de julio y diciembre, CTS de mayo y noviembre; y Essalud.

Tabla 7.13

Presupuesto anual de mano de obra indirecta en soles

Puesto	Cantidad	Sueldo mensual	Sueldo anual	Gratificación anual	CTS anual	Essalud anual	Gasto anual
Subgerente de Planta	1	5.000	60.000	10.000	6.667	5.400	82.067
Supervisor de Planta	1	4.000	48.000	8.000	5.333	4.320	65.653
Jefe de calidad	1	4.000	48.000	8.000	5.333	4.320	65.653
Jefe de mantenimiento	1	4.000	48.000	8.000	5.333	4.320	65.653
Técnico de calidad	1	3.000	36.000	6.000	4.000	3.240	49.240
Técnico de mantenimiento	1	3.000	36.000	6.000	4.000	3.240	49.240
Total gasto anual de mano de obra indirecta S/.							213.373

Elaboración propia

#### d) Depreciación fabril

La depreciación fabril se encuentra determinado por la depreciación de los equipos y mobiliarios requeridos para la zona de producción de la planta. Según la Sunat, el tratamiento de la depreciación se encuentra determinado por un porcentaje máximo anual de depreciación, para este proyecto se considerará una tasa de depreciación fija del 10% por año. Por otro lado, se consideró que al final del ciclo de vida útil del proyecto se liquidarán los activos fijos con un valor de mercado de 50% del valor en libros.

Tabla 7.14

Depreciación fabril anual

Descripción	Importe (S/.)	Depreciación	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Año 2024	Valor residual	Valor de mercado
<b>Equipos de planta</b>									
Cargador dosificador TA 150	50.843	10%	5.084	5.084	5.084	5.084	5.084	25.422	12.711
Peladora P-85 Automática	72.979	10%	7.298	7.298	7.298	7.298	7.298	36.489	18.245
Alimentador Dosificador TA 120	43.808	10%	4.381	4.381	4.381	4.381	4.381	21.904	10.952
Mesa de selección para 8 operarios	46.615	10%	4.662	4.662	4.662	4.662	4.662	23.308	11.654
Cortadora MCJ 450	54.148	10%	5.415	5.415	5.415	5.415	5.415	27.074	13.537
Separador de astillas	98.880	10%	9.888	9.888	9.888	9.888	9.888	49.440	24.720
Zaranda Clasificadora 500 x 2000 mm	75.324	10%	7.532	7.532	7.532	7.532	7.532	37.662	18.831
Lavadora AL 800	72.517	10%	7.252	7.252	7.252	7.252	7.252	36.258	18.129
Escaldador Rotativo Ø 600 x 2000mm	145.957	10%	14.596	14.596	14.596	14.596	14.596	72.979	36.489
Escurridor 150	60.259	10%	6.026	6.026	6.026	6.026	6.026	30.129	15.065
Freidor FEX 80	324.815	10%	32.482	32.482	32.482	32.482	32.482	162.408	81.204
Zaranda Escurridora 500 x 1500	51.803	10%	5.180	5.180	5.180	5.180	5.180	25.901	12.951
Enfriador tres pasos - 500 x 15 mts.	51.803	10%	5.180	5.180	5.180	5.180	5.180	25.901	12.951
Congelador IQF	354.418	10%	35.442	35.442	35.442	35.442	35.442	177.209	88.605
Tablero eléctrico centralizado	51.803	10%	5.180	5.180	5.180	5.180	5.180	25.901	12.951
Envasadora automática	48.450	10%	4.845	4.845	4.845	4.845	4.845	24.225	12.113
Cámara frigorífica	129.200	10%	12.920	12.920	12.920	12.920	12.920	64.600	32.300
<b>Mobiliarios de planta</b>									
Campana LED para producción	3.729	10%	373	373	373	373	373	1.864	932
Montacarga	21.898	10%	2.190	2.190	2.190	2.190	2.190	10.949	5.475
Carretilla hidráulica	1.095	10%	109	109	109	109	109	547	274
Racks de 520 cm x 130 cm x 300 cm	5.659	10%	566	566	566	566	566	2.830	1.415
Racks de 650 cm x 130 cm x 600 cm	9.666	10%	967	967	967	967	967	4.833	2.417
Parihuela	5.784	10%	578	578	578	578	578	2.892	1.446
Total depreciación fabril anual			178.145	178.145	178.145	178.145	178.145	890.727	445.363

Elaboración propia

### 7.3. Presupuestos operativos

Los presupuestos operativos se encuentran determinados por los ingresos por ventas, el costo de venta, los gastos administrativos y el gasto de venta; adicionalmente se considera a la depreciación de los mobiliarios de las oficinas administrativas el cual se reconocerá como gasto durante el ciclo de vida útil del proyecto.

#### 7.3.1. Presupuestos de ingresos por ventas

El valor de venta de una bolsa de 2,5 kg de papas prefritas congeladas será de S/11,7 y la proyección de la demanda ajustada anual del proyecto que se calculó en el acápite 5.10 determinan el presupuesto anual de ingresos por ventas. A continuación, se muestra el presupuesto anual de ingresos por ventas durante el ciclo de vida útil del proyecto.

Tabla 7.15

Presupuesto anual de ingresos por ventas en soles

Descripción	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Año 2024
Unidades de bolsas de 2.5 kg vendidos	276.932	319.656	367.368	420.652	480.152
Valor de venta (S/.)	11,7	11,7	12,2	12,2	12,8
Ingresos por ventas anuales (S/.)	3.240.104	3.739.975	4.481.890	5.131.954	6.145.946

Elaboración propia

#### 7.3.2. Presupuesto operativo de costos

El presupuesto operativo de costos está compuesto por la materia prima, la mano de obra directa y el costo indirecto de fabricación; los cuales ya han sido previamente estimados; la suma de estos últimos determina el costo de producción o también llamado costo de productos manufacturados.

Para la evaluación de los inventarios se utilizará el método PEPS (Primeros en Entrar Primeros en Salir), este se basa en que aquellas mercaderías que ingresaron primero, son aquellas mercaderías que deben salir primero. Por ende, para calcular el inventario final en soles de los productos terminados se utilizará la siguiente ecuación:

$$\text{Inventario final (soles)} = \text{Cantidad inventario final} * \frac{\text{Costo de producción}}{\text{Unidades producidas}}$$

La cantidad de inventario final en unidades de caja se calculó en el acápite 5.10 (cada caja contiene cuatro bolsas de 2,5 kilogramos). Finalmente, el costo de venta se calculó de la siguiente manera:

$$\text{Costo de venta} = \text{Costo de producción} + \text{inventario inicial} - \text{inventario final}$$

Tabla 7.16

Presupuesto de costo de ventas anuales

Descripción	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Año 2024
Materiales directos (S/.)	1.170.174	1.320.050	1.516.917	1.736.794	1.982.297
Mano de obra directa (S/.)	167.908	198.437	228.966	259.495	305.288
Costo indirecto de fabricación (S/.)	555.038	557.928	561.498	565.401	570.035
Costo de producción o costo de productos manufacturados (S/.)	1.893.121	2.076.415	2.307.381	2.561.689	2.857.620
Bolsas producidas anualmente (unidades)	284.384	320.808	368.652	422.088	481.752
<b>Costo de producción unitario (S/. /bolsa)</b>	<b>6,66</b>	<b>6,47</b>	<b>6,26</b>	<b>6,07</b>	<b>5,93</b>
Inventario inicial (S/.)	-	49.607	55.689	61.889	68.726
Inventario final (S/.)	49.607	55.689	61.889	68.726	76.662
<b>Costo de venta anual (S/.)</b>	<b>1.843.513</b>	<b>2.070.333</b>	<b>2.301.181</b>	<b>2.554.852</b>	<b>2.849.684</b>

Elaboración propia

### 7.3.3. Presupuesto operativo de gastos

El presupuesto operativo de gastos se compone de los gastos administrativos, los gastos de venta, la depreciación no fabril, la amortización de activos intangibles y la amortización de los intereses preoperativos.

#### a) Gastos administrativos

Los gastos administrativos se componen de los sueldos administrativos, los servicios de terceros y el alquiler de la planta para la zona administrativa.

Tabla 7.17

Presupuesto anual de gastos administrativos en soles

Gastos administrativos	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Año 2024
Sueldos administrativos	495.683	495.683	495.683	495.683	495.683
Servicios de terceros	26.539	26.539	26.539	26.539	26.539
Alquiler de planta para administración	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000
Total gastos administrativos (S/.)	642.222	642.222	642.222	642.222	642.222

Elaboración propia

A continuación, se desarrolla cada uno de los componentes de los gastos administrativos. Cabe mencionar que los presupuestos de los servicios de terceros para la zona administrativa como el consumo de energía eléctrica, agua, seguridad, limpieza, entre otros, son fijos debido a dichos gastos son independientes al nivel de producción.

Tabla 7.18

Presupuesto de sueldos administrativos anuales en soles

Puesto	Cantidad	Sueldo mensual	Sueldo anual	Gratificación anual	CTS anual	Essalud anual	Gasto anual
Gerente General	1	8.000	96.000	16.000	10.667	8.640	131.307
Gerente de Operaciones	1	5.000	60.000	10.000	6.667	5.400	82.067
Gerente de Administración y Finanzas	1	5.000	60.000	10.000	6.667	5.400	82.067
Jefe de Contabilidad	1	4.000	48.000	8.000	5.333	4.320	65.653
Auxiliar Contable	1	3.000	36.000	6.000	4.000	3.240	49.240
Jefe de RRHH	1	4.000	48.000	8.000	5.333	4.320	65.653
Secretaria/recepcionista	1	1.200	14.400	2.400	1.600	1.296	19.696
Gasto anual en sueldos de personal administrativo (S/.)							495.683

Elaboración propia

Tabla 7.19

Presupuesto anual de servicios de terceros para la zona administrativa

Descripción	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Año 2024
Requerimiento de energía eléctrica por año de las luminarias y otros artefactos (Kwh)	31.961	31.961	31.961	31.961	31.961
Valor de consumo de energía eléctrica (S/.)	5.526	5.526	5.526	5.526	5.526
Requerimiento de agua para limpieza de las zonas administrativas (litros)	39.000	39.000	39.000	39.000	39.000
Valor de consumo de agua para limpieza (S/.)	298,5	298,5	298,5	298,5	298,5
Requerimiento de agua para personal de la zona administrativa (litros)	145.600	145.600	145.600	145.600	145.600
Valor de consumo de agua del personal (S/.)	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114
Exámenes médicos (S/.)	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400
Limpieza de la zona administrativa (S/.)	10.400	10.400	10.400	10.400	10.400
Seguridad de las zonas administrativas (S/.)	6.600	6.600	6.600	6.600	6.600
Servicio plan dúo teléfono e internet (S/.)	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
Total de gastos de servicios de terceros anuales de la zona administrativa (S/.)	26.539	26.539	26.539	26.539	26.539

Elaboración propia

## b) Depreciación de mobiliarios de oficina

La depreciación de los mobiliarios de oficina o también llamado depreciación no fabril está compuesto por las computadoras, los fluorescentes LED para las oficinas, impresoras, aire acondicionado, escritorios, entre otros. Se ha considerado una tasa de depreciación fija del 10% anual, además se ha establecido que al final del ciclo de vida útil del proyecto los mobiliarios de oficina tendrán un valor de mercado del 50% del valor en libros.

Tabla 7.20

Depreciación no fabril anual

Mobiliarios de oficina	Importe (S/.)	Depreciación	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Año 2024	Valor residual	Valor de mercado
Fluorescentes LED para oficinas	6.119	10%	612	612	612	612	612	3.059	1.530
Computadoras	25.932	10%	2.593	2.593	2.593	2.593	2.593	12.966	6.483
Impresora	5.932	10%	593	593	593	593	593	2.966	1.483
Televisor Smart TV	1.695	10%	169	169	169	169	169	847	424
Aire acondicionado	2.966	10%	297	297	297	297	297	1.483	742
Horno microondas	678	10%	68	68	68	68	68	339	169
Mesa para comedor	847	10%	85	85	85	85	85	424	212
Sillas	458	10%	46	46	46	46	46	229	114
Escritorios	2.797	10%	280	280	280	280	280	1.398	699
Total depreciación anual no fabril			4.742	4.742	4.742	4.742	4.742	23.712	11.856

Elaboración propia

## c) Gastos de ventas

Los gastos de ventas se componen del sueldo del personal de ventas, la publicidad y los gastos de servicios de transporte de producto terminado.

Tabla 7.21

Presupuesto anual de gastos de ventas en soles

Descripción	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Año 2024
Sueldo del personal de venta	262.613	262.613	262.613	262.613	262.613
Publicidad	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000
Gasto de servicios de transporte de producto terminado	182.939	211.163	242.681	277.880	317.185
Total gasto de venta anual (S/.)	495.553	523.776	555.294	590.493	629.798

Elaboración propia

Los sueldos del personal de ventas está conformado por el gerente comercial, asistente de marketing, subgerente de logística y asistente de logística. Estas remuneraciones incluyen los beneficios y obligaciones de ley por encontrarse en la planilla, entre estos se encuentran las dos gratificaciones por año de julio y diciembre, CTS de mayo y noviembre, así como el pago a Essalud.

Tabla 7.22

Presupuesto anual del sueldo del personal de venta en soles

Puesto	Cant.	Sueldo mensual	Sueldo anual	Gratificación anual	CTS anual	Essalud anual	Gasto anual
Gerente Comercial	1	5.000	60.000	10.000	6.667	5.400	82.067
Asistente de Marketing	1	3.000	36.000	6.000	4.000	3.240	49.240
Subgerente de logística	1	5.000	60.000	10.000	6.667	5.400	82.067
Asistente de logística	1	3.000	36.000	6.000	4.000	3.240	49.240
Gasto anual en sueldos de personal de venta (S/.)							262.613

Elaboración propia

El gasto anual en publicidad se compone, entre otros, del gasto en Google adwords el cual servirá para dirigir tráfico a nuestra página web. Además, contaremos con anuncios en páginas amarillas, participaremos en ferias de negocios, entre otros.

Tabla 7.23

Presupuesto anual de gasto de publicidad en soles

Descripción	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Año 2024
Publicidad en google adwords	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
Anuncios en páginas amarillas	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
Participación en feria de negocios	13.000	13.000	13.000	13.000	13.000
Folletos y papelería	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
Otros (Imanes, llaveros, etc)	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Gasto anual de publicidad	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000

Elaboración propia

Por último, el operador logístico en frío Alfrimac se encargará de la distribución del producto terminado a los clientes según la necesidad. Esta empresa cobra por peso a una tarifa de S/. 254,2 por tonelada. Además, el servicio de estiba y desestiba del producto tiene una tarifa de S/10 por tonelada (las tarifas mencionadas no incluyen IGV).

Tabla 7.24

Presupuesto anual de servicios de transporte de producto terminado

Descripción	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Año 2024
Servicio de transporte de producto terminado	176.016	203.171	233.497	267.364	305.181
Servicio de estibada y desestibada de producto terminado	6.923	7.991	9.184	10.516	12.004
Gasto anual de servicio de transporte	182.939	211.163	242.681	277.880	317.185

Elaboración propia

## 7.4. Presupuestos Financieros

### 7.4.1. Presupuesto de Servicio de Deuda

La estructura de capital meta de la empresa está compuesta por un 40% de financiamiento y 60% de capital propio.

Tabla 7.25

Estructura de capital

Descripción	S/.	Porcentaje
Financiamiento	1.084.730	40%
Capital propio	1.627.095	60%
<b>Total</b>	<b>2.711.825</b>	<b>100%</b>

Elaboración propia

Se evalúa las diferentes tasas de interés que existen en el mercado de acuerdo a la información brindada por la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP.

Tabla 7.26

Tasas de interés promedio del Sistema Bancario

Empresas bancarias	Continental	Crédito	Financiero	BIF	Scotiabank	Interbank	GNB	Santander
Tasa anual (%)	9,52%	8,55%	8,70%	9,80%	9,37%	8,40%	10,50%	10,10%

Fuente: Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (SBS)

Elaboración propia

La tasa de interés con la cual se financiará el proyecto será de 8,55% (Banco de Crédito del Perú), el cronograma de pagos de la deuda tendrá un año de gracia parcial, es decir, solo se pagará los intereses de la deuda y además con cuotas crecientes. Los intereses generados en el período de gracia parcial es el interés preoperativo, el cual será amortizado durante la vida útil del proyecto.

Tabla 7.27

Cronograma de pagos con período de gracia parcial y cuotas crecientes

Año	Deuda	Amortización	Interés	Cuota
2019	1.084.730	-	92.744	92.744
2020	1.084.730	72.315	92.744	165.060
2021	1.012.415	144.631	86.561	231.192
2022	867.784	216.946	74.196	291.142
2023	650.838	289.261	55.647	344.908
2024	361.577	361.577	30.915	392.491

Elaboración propia

#### 7.4.2. Presupuesto de Estado de Resultados

La empresa repartirá el 10% de la utilidad antes de impuestos a los trabajadores de acuerdo a ley por concepto de participaciones, además la reserva legal de la ley general de sociedades, este debe ser como máximo un 20% del capital social y se debe reservar como mínimo un 10% al año de las utilidades netas. Por último, el proyecto tendrá como política repartir 10% de las utilidades disponibles por concepto de dividendos de las acciones. El estado de resultado de cada año durante la vida útil del proyecto se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 7.28

Estado de resultados anual en soles

Descripción	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Año 2024
Ingresos por ventas	3.240.104	3.739.975	4.481.890	5.131.954	6.145.946
(Costo de ventas)	1.843.513	2.070.333	2.301.181	2.554.852	2.849.684
Utilidad bruta	1.396.591	1.669.642	2.180.709	2.577.103	3.296.261
(Gastos administrativos)	642.222	642.222	642.222	642.222	642.222
(Gastos de venta)	495.553	523.776	555.294	590.493	629.798
(Depreciación no fabril)	4.742	4.742	4.742	4.742	4.742
(Amortización de activos intangibles)	7.401	7.401	7.401	7.401	7.401
(Amortización de intereses preoperativos)	18.549	18.549	18.549	18.549	18.549
Utilidad operativa	228.125	472.952	952.501	1.313.696	1.993.549
(Gastos financieros)	92.744	86.561	74.196	55.647	30.915
Valor de mercado de activos fijos					457.219
(Valor en libros de activos fijos)					914.438
Utilidad antes de impuestos y participaciones	135.380	386.391	878.305	1.258.049	1.505.415
(Participación de 10% a repartir de acuerdo a ley)	13.538	38.639	87.831	125.805	150.541
Utilidad antes de impuestos	121.842	347.752	790.475	1.132.244	1.354.873
(Impuesto a la renta)	35.943	102.587	233.190	334.012	399.688
<b>Utilidad neta</b>	<b>85.899</b>	<b>245.165</b>	<b>557.285</b>	<b>798.232</b>	<b>955.186</b>
(Reserva Legal)	8.590	24.516	55.728	79.823	95.519
Utilidad disponible para accionistas	77.309	220.648	501.556	718.409	859.667
(Dividendos)	7.731	22.065	50.156	71.841	85.967
Utilidad después de dividendos	69.578	198.584	451.401	646.568	773.700

Elaboración propia

### 7.4.3. Presupuesto de Estado de Situación Financiera

Para determinar el estado de situación financiera del proyecto, primero se necesitará calcular el impuesto general a las ventas (IGV) por pagar para cada año de la vida útil del proyecto, el cual se obtiene restando el IGV recibido por la venta del producto y el IGV pagado por las compras. Es importante mencionar que la compra de la papa no genera un pago de IGV pues se encuentra dentro de los tubérculos exonerados de dicho impuesto. Aunque, sí se puede reconocer como gasto con las liquidaciones de compra.

Tabla 7.29

Presupuesto anual de impuesto general a las ventas (IGV)

Descripción	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Año 2024
IGV recibido por ingresos por ventas		583.219	673.196	806.740	923.752	1.106.270
<b>Inversión</b>						
IGV pagado por maquinarias	(321.413)					
IGV pagado mobiliarios y otros equipos de planta	(17.146)					
IGV pagado por registro de persona jurídica y licencia de funcionamiento de la planta	(430,2)					
IGV pagado por costos incurridos para la puesta en marcha del proyecto	(6.231)					
<b>Operación</b>						
IGV pagado por compra de herramientas para producción		(570)	(570)	(570)	(570)	(570)
IGV pagado por servicios de terceros para producción		(7.264)	(7.784)	(8.426)	(9.129)	(9.963)
IGV pagado por servicios de terceros para zona administrativa		(4.777)	(4.777)	(4.777)	(4.777)	(4.777)
IGV pagado por publicidad		(9.000)	(9.000)	(9.000)	(9.000)	(9.000)
IGV pagado por servicio de transporte		(32.929)	(38.009)	(43.683)	(50.018)	(57.093)
IGV recibido - IGV pagado		528.679	613.056	740.284	850.258	1.024.867
Crédito fiscal	(345.220)					
IGV por pagar		183.459	796.515	1.536.799	2.387.056	3.411.923

Elaboración propia

Tabla 7.30

Estado de situación financiera por año en soles

Descripción	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Año 2024
<b>Activo corriente</b>						
Efectivo y equivalente de efectivo	355.971	607.229	1.430.688	2.556.546	3.955.912	5.540.784
Cuentas por cobrar		540.017	623.329	746.982	855.326	1.024.324
Crédito fiscal	345.220					
Inventario		49.607	55.689	61.889	68.726	76.662
Total	701.191	1.196.854	2.109.706	3.365.417	4.879.964	6.641.770
<b>Activo no corriente</b>						
Maquinarias, mobiliarios y otros equipos de planta	1.880.885	1.880.885	1.880.885	1.880.885	1.880.885	1.880.885
Depreciación acumulada de activos tangible		(182.888)	(365.775)	(548.663)	(731.551)	(914.438)
Activos intangible	37.004	37.004	37.004	37.004	37.004	37.004
Amortización acumulada de activos intangibles		(7.401)	(14.802)	(22.203)	(29.603)	(37.004)
Intereses preoperativos	92.744	92.744	92.744	92.744	92.744	92.744
Amortización acumulada de intereses preoperativos		(18.549)	(37.098)	(55.647)	(74.196)	(92.744)
Total	2.010.634	1.801.797	1.592.959	1.384.122	1.175.284	966.447
<b>Total activos</b>	<b>2.711.825</b>	<b>2.998.651</b>	<b>3.702.666</b>	<b>4.749.538</b>	<b>6.055.249</b>	<b>7.608.217</b>
<b>Pasivo corriente</b>						
Proveedores por pagar		97.514	110.004	126.410	144.733	165.191
IGV por pagar		183.459	796.515	1.536.799	2.387.056	3.411.923
<b>Total pasivo corriente</b>		<b>280.973</b>	<b>906.519</b>	<b>1.663.209</b>	<b>2.531.789</b>	<b>3.577.114</b>
<b>Pasivo no corriente</b>						
Préstamo a largo plazo	1.084.730	1.012.415	867.784	650.838	361.577	-
Total pasivo	1.084.730	1.293.388,08	1.774.303	2.314.047	2.893.366	3.577.115
<b>Patrimonio</b>						
Capital social	1.627.095	1.627.095	1.627.095	1.627.095	1.627.095	1.627.095
Reserva Legal		8.590	33.106	88.835	168.658	264.177
Resultados acumulados		69.578	268.161	719.562	1.366.130	2.139.830
Total patrimonio	1.627.095	1.705.263	1.928.363	2.435.492	3.161.883	4.031.102
<b>Total pasivo y patrimonio</b>	<b>2.711.825</b>	<b>2.998.651</b>	<b>3.702.666</b>	<b>4.749.538</b>	<b>6.055.249</b>	<b>7.608.217</b>

Elaboración propia

## 7.5. Flujo de fondos netos

### 7.5.1. Flujo de fondos económicos

Tabla 7.31

Flujo de fondos económicos en soles

Descripción	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Año 2024
Utilidad neta		85.899	245.165	557.285	798.232	955.186
Inversión total	(2.711.825)					
Depreciación de activos tangibles fabriles		178.145	178.145	178.145	178.145	178.145
Depreciación de activos tangibles no fabriles		4.742	4.742	4.742	4.742	4.742
Amortización de activos intangibles		7.401	7.401	7.401	7.401	7.401
Amortización de intereses preoperativos		18.549	18.549	18.549	18.549	18.549
Valor en libros de activos tangibles						
Intereses*(1-pp)*(1-tax)		58.846	54.923	47.077	35.308	19.615
Capital de trabajo						355.971
Flujo de caja económico	(2.711.825)	353.582	508.926	813.199	1.042.377	2.454.048
Flujo de caja económico descontado	(2.711.825)	308.457	387.314	539.896	603.730	1.239.954
Flujo de caja acumulado	(2.711.825)	(2.403.368)	(2.016.053)	(1.476.157)	(872.427)	367.527

Elaboración propia

## 7.5.2. Flujo de fondos financieros

Tabla 7.32

Flujo de fondos financieros en soles

Descripción	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Año 2024
Utilidad neta		85.899	245.165	557.285	798.232	955.186
Inversión total	(2.711.825)					
Financiamiento de terceros	1.084.730					
Depreciación de activos tangibles fabriles		178.145	178.145	178.145	178.145	178.145
Depreciación de activos tangibles no fabriles		4.742	4.742	4.742	4.742	4.742
Amortización de activos intangibles		7.401	7.401	7.401	7.401	7.401
Amortización de intereses preoperativos		18.549	18.549	18.549	18.549	18.549
Valor en libros de activos tangibles						
(Amortización del capital)		(72.315)	(144.631)	(216.946)	(289.261)	(361.577)
Capital de trabajo						355.971
Flujo de caja financiero	(1.627.095)	222.421	309.372	549.176	717.808	2.072.856
Flujo de caja financiero descontado	(1.627.095)	194.035	235.445	364.607	415.744	1.047.349
Flujo de caja acumulado	(1.627.095)	(1.433.060)	(1.197.615)	(833.008)	(417.264)	630.086

Elaboración propia

## CAPÍTULO VIII. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

Para la evaluación económica y financiera del proyecto se necesita determinar una tasa de rendimiento requerido por los accionistas o también llamado costo de oportunidad de los accionistas o simplemente costo de capital; para ello se utilizará el modelo CAPM (Capital Asset Pricing Model) desarrollado por William Sharpe el cual permitirá estimar la tasa de rentabilidad apropiada y requerida en función del riesgo, para así descontar los flujos de caja proyectados futuros del proyecto.

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

Donde:

$R_f$  : Rentabilidad de un activo libre de riesgo o tasa libre de riesgo

$R_m$  : Rentabilidad esperada del mercado

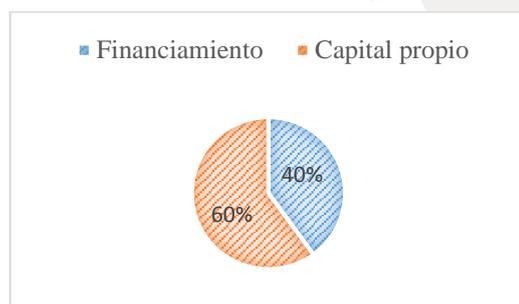
$(R_m - R_f)$  : Riesgo asociado al mercado o prima por riesgo de mercado

$\beta$  : Beta o índice de riesgo de la acción en particular

Se necesita conocer previamente la estructura de capital de nuestro proyecto, el cual será financiado en un 40% y un capital propio de 60%.

Figura 8.1

Estructura de capital del proyecto



Elaboración propia

### a) Obtención de la tasa libre de riesgo

Para determinar la rentabilidad del activo libre de riesgo  $R_f$ , se utilizará el promedio aritmético histórico de los retornos de los bonos soberanos americanos T Bonds en un período de análisis de largo plazo que empieza en el año 2009 al presente (se utiliza información del mercado de capitales americano debido a que William Sharpe desarrolló este modelo para un entorno de competencia perfecta; y se utiliza un horizonte de largo

plazo tanto para la tasa libre de riesgo como el índice de mercado debido a que brinda estabilidad a los parámetros del CAPM y aísla el efecto de los ciclos económicos).

Tabla 8.1

Rentabilidad del activo libre de riesgo  $R_f$

Tasa libre de riesgo $R_f$	Rentabilidad
Promedio histórico T Bonds EEUU	2,53%

Nota: El promedio histórico se ha calculado desde el año 2009 hasta el 2017

Fuente: Damodaran (2017)

Elaboración propia

### b) Obtención de la prima por riesgo de mercado

La prima por riesgo de mercado equivale a la resta de la tasa libre de riesgo (el promedio anual histórico de los bonos soberanos T Bonds emitido por el gobierno de EEUU), y la tasa de rendimiento de mercado de valores calculada como el promedio anual del rendimiento histórico del índice S&P 500 ( índice del mercado de valores más representativo de la situación real del mercado americano pues se encuentran 500 grandes empresas que cotizan en bolsa, el cual representa al 75% del mercado de valores americano, además el peso de cada acción está ponderado por su capitalización).

Tabla 8.2

Prima por riesgo de mercado

Promedio Histórico Rendimiento Anual S&P 500 EEUU	15,47%
Promedio Histórico Rendimiento Anual T Bonds EEUU	2,53%
<b>Prima por riesgo de mercado</b>	<b>12,94%</b>

Nota: El promedio histórico se ha calculado desde el año 2019 hasta el 2017

Fuente: Damodaran (2017)

Elaboración propia

### c) Obtención de la prima por riesgo país

Debido a que el mercado de capitales peruano no es ni eficiente ni se encuentra en un entorno de competencia perfecta, sería un error tomar información local para el modelo CAPM; por ello, para los mercados emergentes se agrega una prima por riesgo país. La prima por riesgo país equivale a la diferencia (también llamado spread o swap) entre el rendimiento de los bonos soberanos peruanos en dólares y el rendimiento de los bonos americanos. No obstante, existen agencias calificadoras que brindan estimaciones del riesgo país, la fuente más utilizada en el Perú es el EMBI (Emerging Markets Bonds Index o Indicador de Bonos de Mercados Emergentes), este es estimado por el banco de inversión JP Morgan y se expresa en puntos básicos.

Tabla 8.3

Prima por riesgo país

Prima por riesgo país	EMBI Perú en puntos básicos
Enero	157
Febrero	152
Marzo	141
Abril	149
Mayo	141
Junio	144
Julio	142
Agosto	156
Setiembre	144
Octubre	140
Noviembre	139
Diciembre	136
Promedio anual	145

Nota: 100 puntos básicos es 1%

Fuente: Banco Central de Reserva del Perú, BCRP (2017)

Elaboración propia

**d) Obtención del  $\beta$**

Para estimar el  $\beta$  analizaremos la sensibilidad del precio de cierre ajustado de las acciones de la empresa Lamb Weston y al índice del mercado (Lamb Weston Holdings, Inc. produce y comercializa productos de papa congelada de valor agregado en todo el mundo, Bloomberg). Se utiliza la siguiente ecuación para calcular el  $\beta$

$$\beta = \frac{Covar(R_i, R_m)}{Var(R_m)}$$

Donde:

$Covar(R_i, R_m)$  : Covarianza entre el retorno de las acciones de Lamb Weston  $R_i$  y el retorno del mercado  $R_m$

$Var(R_m)$  : Varianza del retorno de mercado

El precio de cierre ajustado histórico de las acciones de Lamb Weston se obtuvieron con una frecuencia diaria por el período de un año y el índice de mercado que se utilizó fue S&P 500 en la misma frecuencia y período. Se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 8.4

Beta de la empresa Lamb Weston

Empresa	$\beta$	Ratio D/E
Lamb Weston	0,59	49,1%

Fuente: Bloomberg (2017)

Elaboración propia

Se obtuvo como resultado una  $\beta$  de 0,59 apalancada con una estructura de capital de deuda/capital propio (D/E) de 49,1%, no obstante, la estructura de capital de nuestro proyecto es diferente como se puede ver en la figura 8.1. Por ende, se requerirá desapalancar el  $\beta$  de Lamb Weston, el resultado obtenido será el  $\beta$  de la empresa si no tuviera deuda y la empresa hubiese financiado todos sus activos con recursos propios. Se utilizará el teorema de Modigliani-Miller para calcular el  $\beta$  desapalancado:

$$\beta_{na} = \frac{\beta_a}{1 + (1 - t) * (1 - pp) * D/E}$$

Donde:

$t$  : Tasa impositiva en el Perú

$\beta_a$  : Beta apalancado o beta financiero

$\beta_{na}$  : Beta no apalancado o beta económico

$D$  : Deuda de la empresa

$E$  : Patrimonio de la empresa

$pp$  : Participación de los trabajadores en las utilidades de la empresa

Reemplazando las variables de la ecuación, el  $\beta$  desapalancado de la empresa Lam Weston es de 0,45 (Nótese que disminuye el  $\beta$  desapalancado en comparación al apalancado, esto se debe a que el riesgo disminuye ya que la empresa no tiene deuda). Para obtener el  $\beta$  apalancado de acuerdo a la estructura de capital del proyecto (Figura 8.1), se despeja el  $\beta$  apalancado del teorema de Modigliani-Miller y se obtiene, finalmente, el  $\beta$  que utilizará para el proyecto el cual resultó ser 0,64.

Por otro lado, Bloomberg, el servicio de datos de inversión, ajusta el cálculo del beta debido al efecto del tamaño de la empresa del proyecto (pequeña empresa) comparado a Lamb Weston; por ende, el riesgo de nuestro proyecto debería ser mayor y se refleja en el beta mediante la siguiente fórmula, resultando un  $\beta$  ajustado de 0,76.

$$Beta\ ajustado = 0,66 * Beta\ no\ ajustado + 0,34$$

#### e) Cálculo del retorno requerido por los accionistas

Ahora se puede aplicar el modelo CAPM debido a que se cuenta con todos los parámetros previamente identificados. En la siguiente tabla se detalla este cálculo:

Tabla 8.5

Estimación del costo de oportunidad de los accionistas en dólares corrientes

Tasa libre de riesgo	2,53%
Prima por riesgo de mercado	12,94%
Beta del proyecto	0,76
Prima por riesgo país	1,45%
<b>Costo de capital en dólares corrientes</b>	<b>13,85%</b>

Elaboración propia

El costo de capital hallado se encuentra en dólares, se debe ajustar para obtener su equivalente en moneda local (soles), este se obtiene utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{índice relativo} \left( \frac{\text{Soles}}{\text{US\$}} \right) = \frac{1 + \text{Inflación Perú}}{1 + \text{Inflación USA}} - 1$$

Se utiliza el índice de precios al consumidor para obtener el porcentaje de inflación anual, se tiene que en el 2017 Perú tiene una inflación de 2,8% y USA tiene en el mismo año una inflación de 2,1% (Banco Central de Reserva del Perú, 2017).

Tabla 8.6

Estimación del costo de oportunidad de los accionistas en soles corrientes

Costo de capital en US\$	13,85%	= 2,53% + 0,76*12,94% + 1,45% = 13,85%
Índice relativo (soles/US\$)	0,69%	= (1+2,8%)/(1+2,1%) - 1 = 0,69%
<b>Costo de capital en S/.</b>	<b>14,63%</b>	= (1+13,85%)*(1+0,69%) - 1 = 14,63%

Elaboración propia

### 8.1. Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR

Para la evaluación económica, tenemos los siguientes resultados:

Tabla 8.7

Evaluación Económica FFE

<b>TIRE</b>	18,7%
<b>VANE</b>	367.527
<b>Relación B/C</b>	1,14
<b>Período de recuperero</b>	4,7 años

Elaboración propia

Se observa un VAN positivo, así como un TIR superior al costo de oportunidad de los inversionistas (COK=14,63%), una relación beneficio/costo mayor a 1 y un período de recuperación aproximado de 4,7 años. En base a lo anterior, se puede concluir que el proyecto es económicamente viable.

## 8.2. Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR

Tomando en base el flujo de fondos financieros para la evaluación financiera se tienen los siguientes resultados.

Tabla 8.8

Evaluación Financiera FFF

<b>TIRF</b>	25,1%
<b>VANF</b>	630.085,8
<b>Relación B/C</b>	1,39
<b>Período de recupero</b>	4,4 años

Elaboración propia

Se observa un VAN positivo así como un TIR superior al costo de oportunidad de los accionistas (COK=14,63%), una relación beneficio/costo mayor a 1 y un período de recuperación de aproximadamente 4,4 años. En base a lo anterior, se puede concluir que el proyecto es financieramente viable, además que el financiamiento es el adecuado puesto que los indicadores financieros son mejores que los económicos.

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

### a) Liquidez

Los indicadores de liquidez se definen como la capacidad de pago a corto plazo que tiene la empresa. Nótese en el año 2019, el capital de trabajo es la misma que la inversión requerida de la tabla 7.5; y la razón corriente y prueba ácida es cero debido a que este año no hay pasivo corriente (proveedores por pagar e IGV por pagar) pues aún no ha comenzado a operar el proyecto.

Tabla 8.9

Indicadores de liquidez

<b>Descripción</b>	<b>Año 2019</b>	<b>Año 2020</b>	<b>Año 2021</b>	<b>Año 2022</b>	<b>Año 2023</b>	<b>Año 2024</b>
Razón corriente	-	4,26	2,33	2,02	1,93	1,86
Prueba ácida	-	4,08	2,27	1,99	1,90	1,84
Capital de trabajo	355.971	915.881	1.203.187	1.702.208	2.348.175	3.064.655

Elaboración propia

Nótese que la razón corriente y prueba ácida obtenida es mayor a 1, lo cual indica que los activos corrientes pueden cubrir la proporción exigible a corto plazo, incluso se puede cubrir esta proporción exigible sin liquidar los inventarios ya que la prueba ácida también es mayor a uno.

## b) Solvencia

Los indicadores de solvencia o endeudamiento tienen como finalidad medir el grado que participan los acreedores en el financiamiento de la empresa, en otras palabras, medir el nivel de endeudamiento de la empresa.

Tabla 8.10

Indicadores de solvencia o endeudamiento

Descripción	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Año 2024
Grado de Apalancamiento Financiero	-	1,69	1,22	1,08	1,04	1,02
Deuda LP vs Patrimonio	66,7%	59,4%	45,0%	26,7%	11,4%	0,0%
Razón de cobertura de intereses	-	2,46	5,46	12,84	23,61	64,49
Razón de endeudamiento	40,0%	43,1%	47,9%	48,7%	47,8%	47,0%

Elaboración propia

Nótese que el grado de apalancamiento financiero disminuye cada año, hasta llegar a ser casi uno, lo cual es favorecedor pues significa que disminuye los intereses hasta ser casi poco significativo con respecto a la utilidad operativa (un Grado de Apalancamiento Financiero igual a uno significa que la empresa no tiene deudas); lo cual se ve también reflejado en el indicador Deuda LP vs Patrimonio con un resultado igual a cero en el año 2024 (no hay deudas de largo plazo).

Con respecto a la cobertura de intereses, este indicador mide la capacidad de la empresa para cumplir con sus obligaciones anuales de pago de intereses y se calcula dividiendo las utilidades antes de intereses e impuestos entre los intereses adeudados. Nótese que la cobertura de intereses se incrementa debido a la utilidad operativa aumenta cada año, así como los intereses disminuyen en los últimos años de operación. Es importante mencionar, con respecto a este último punto, que los bancos tienen como práctica con respecto a los préstamos, hacer pagar más intereses durante los primeros años de vida de la deuda, en cambio, durante los últimos años de vida la cuota de pago está conformada por sobretodo capital. Lo que el banco logra con ello es que se pague prácticamente todos los intereses durante los primeros años de operación y si se cancela el préstamo en los últimos años, el banco ya haya cobrado todos los intereses.

### c) Rentabilidad

Los indicadores de rentabilidad tienen como finalidad medir la capacidad de la empresa para obtener beneficios, a través de los capital propio o del activo total con el que cuenta la empresa.

Tabla 8.11

Indicadores de rentabilidad

Descripción	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Año 2024
Margen bruto	43,1%	44,6%	48,7%	50,2%	53,6%
Margen neto	2,7%	6,6%	12,4%	15,6%	15,5%
Rendimiento del patrimonio	5,0%	12,7%	22,9%	25,2%	23,7%
Rendimiento del activo total	2,9%	6,6%	11,7%	13,2%	12,6%

Elaboración propia

El margen bruto y neto aumenta debido a que anualmente se incrementan las ventas proyectadas y los costos fijos son cubiertos con un porcentaje menor de las ventas, lo que hace que los márgenes se incrementen durante el ciclo de vida del proyecto.

Con respecto al rendimiento del patrimonio, este indicador mide la eficiencia de la administración para generar utilidades con el capital propio de la empresa y se calcula dividiendo la utilidad neta disponible para los accionistas entre el patrimonio de la empresa. Nótese que este aumenta anualmente debido a un incremento de la utilidad neta ya que se pagó cada vez menos intereses (la empresa disminuyó su grado de apalancamiento financiero) y se mejoraron los márgenes de las ventas.

Por último, el rendimiento del activo total mide la eficiencia de la administración para generar utilidades con el activo total de la empresa y se calcula dividiendo la utilidad neta entre el activo total. Nótese que este aumenta anualmente debido a que tanto el grado de apalancamiento operativo (costos fijos) y financieros (intereses) disminuyeron anualmente, y por ende se obtuvieron mayores márgenes de utilidad.

#### 8.4. Análisis de sensibilidad del proyecto

El análisis de sensibilidad es útil para simular posibles escenarios con cambios de ciertos factores, es importante también definir cuáles serán nuestros factores más sensibles para este proyecto. A continuación, en la tabla 8.12 se sensibilizará el precio de venta del proyecto.

Tabla 8.12

Análisis de sensibilidad del valor de venta del producto.

Escenario	Valor de venta (S/./bolsa)	Económico		Financiero	
		367.527	18,7%	630.086	25,1%
75%	8,78	(1.952.947)	-9,8%	(1.690.388)	-17,3%
80%	9,36	(1.495.010)	-3,5%	(1.232.451)	-7,9%
85%	9,95	(1.021.679)	2,6%	(759.120)	1,2%
90%	10,53	(563.741)	8,1%	(301.183)	9,4%
95%	11,12	(105.804)	13,4%	156.755	17,3%
100%	11,70	367.527	18,7%	630.086	25,1%
105%	12,29	825.464	23,6%	1.088.023	32,4%
110%	12,87	1.329.730	28,8%	1.592.288	40,1%
115%	13,46	1.803.060	33,6%	2.065.619	47,2%
120%	14,04	2.260.998	38,2%	2.523.557	54,1%
125%	14,63	2.718.935	42,6%	2.981.494	60,8%

Elaboración propia

Según el cuadro anterior, se puede observar que el proyecto es muy sensible hacia el valor de venta del producto, ya que con algunos cambios en el valor de venta, el Valor Actual Neto financiero y el Tasa Interna de Retorno del proyecto cambia, e incluso podría ser negativo.

El siguiente análisis de sensibilidad que se consideró fue el valor de compra de la papa, que en promedio se determinó que sería S/ 0,72 por cada kilogramo, ahora bien se puede observar la sensibilidad del valor de compra de la materia prima principal y cómo afecta este en el Valor Actual Neto y la Tasa Interna de Retorno del proyecto.

Tabla 8.13

Análisis de sensibilidad del valor de compra de la papa

Escenario	Valor de compra (S/./Kg)	Económico		Financiero	
		367.527	18,7%	630.086	25,1%
75%	0,54	1.030.985	26,0%	1.290.145	35,9%
80%	0,58	898.293	24,5%	1.158.133	33,7%
85%	0,61	765.601	23,1%	1.026.121	31,6%
90%	0,65	632.910	21,6%	894.109	29,4%
95%	0,68	500.218	20,2%	762.098	27,2%
100%	0,72	367.527	18,7%	630.086	25,1%
105%	0,76	234.835	17,2%	498.074	22,9%
110%	0,79	102.144	15,8%	366.062	20,7%
115%	0,83	(30.548)	14,3%	234.050	18,5%
120%	0,86	(163.239)	12,8%	102.039	16,3%
125%	0,90	(295.931)	11,3%	(29.973)	14,1%

Elaboración propia

En la tabla 8.13 se puede observar que si el valor de compra de las materia prima sube, el VAN de nuestro proyecto disminuye, es decir, están en una relación inversamente proporcional, cabe destacar que el valor de compra de la papa es muy sensible para nuestro proyecto pues a un cambio en el precio de este, afecta considerablemente al VAN económico y financiero del proyecto.

A continuación, se analizará el factor energía eléctrica y cuan sensible puede ser para nuestro proyecto, ver tabla 8.14.

Tabla 8.14

Análisis de sensibilidad de la energía eléctrica

Escenario	Tarifa eléctrica (S./Kwh)	Económico		Financiero	
		367.527	18,7%	630.086	25,1%
75%	0,1297	376.204	18,8%	638.715	25,2%
80%	0,1383	374.469	18,8%	636.989	25,2%
85%	0,1470	372.733	18,8%	635.263	25,2%
90%	0,1556	370.998	18,7%	633.537	25,1%
95%	0,1643	369.262	18,7%	631.812	25,1%
100%	0,1729	367.527	18,7%	630.086	25,1%
105%	0,1815	365.791	18,7%	628.360	25,0%
110%	0,1902	364.056	18,7%	626.634	25,0%
115%	0,1988	362.321	18,6%	624.908	25,0%
120%	0,2075	360.585	18,6%	623.183	25,0%
125%	0,2161	358.850	18,6%	621.457	24,9%

Elaboración propia

De acuerdo a la tabla anterior se deduce que el costo de energía eléctrica no es sensible a nuestro proyecto, esto lo podemos observar en la tabla 8.14, cabe mencionar que este factor puede admitir cambios en el costo de tarifa eléctrica y no afecta considerablemente nuestro proyecto, ya que sigue siendo un VAN económico y financiero alto y poco variable.

A continuación, analizaremos la sensibilidad que podría tener el proyecto respecto a los cambios en el costo de capital o costo de oportunidad de los accionistas.

Tabla 8.15

Análisis de sensibilidad del costo de oportunidad de los accionistas (COK)

Escenario	Valor Cok	Económico	Financiero
		367.527	630.086
75%	11,0%	760.658	931.427
80%	11,7%	676.614	866.914
85%	12,4%	595.392	804.613
90%	13,2%	516.877	744.432
95%	13,9%	440.957	686.284
100%	14,6%	367.527	630.086
105%	15,4%	296.488	575.757
110%	16,1%	227.743	523.222
115%	16,8%	161.202	472.409
120%	17,6%	96.779	423.250
125%	18,3%	34.389	375.677

Elaboración propia

De acuerdo a la tabla anterior se deduce que el proyecto es sensible a los cambios de la tasa de descuento o costo de oportunidad de los accionistas y además presenta una relación inversa, es decir, el VAN económico y financiero disminuye a medida que el costo de oportunidad aumenta.

A continuación, se analizará la sensibilidad del proyecto a las fluctuaciones de la demanda del proyecto, ver la siguiente tabla.

Tabla 8.16

Análisis de sensibilidad de las fluctuaciones de la demanda

Escenario	Demanda (bolsas)	Económico		Financiero	
		367.527	18,7%	630.086	25,1%
75%	207.699	136.221	16,1%	394.326	20,9%
80%	221.546	184.435	16,6%	443.387	21,7%
85%	235.392	222.885	17,1%	482.904	22,4%
90%	249.239	271.099	17,6%	531.964	23,3%
95%	263.085	319.313	18,1%	581.025	24,2%
100%	276.932	367.527	18,7%	630.086	25,1%
105%	290.779	405.977	19,1%	669.603	25,8%
110%	304.625	454.191	19,7%	718.663	26,7%
115%	318.472	502.405	20,3%	767.724	27,7%
120%	332.318	540.855	20,7%	807.241	28,5%
125%	346.165	589.069	21,3%	856.302	29,5%

Elaboración propia

El proyecto es sensible a las fluctuaciones de la demanda y además presentan una relación directamente proporcional, es decir, al aumentar la demanda el VAN aumenta.

## **CAPÍTULO IX. EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO**

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

El proyecto busca beneficiar principalmente a los agricultores peruanos debido a que, como se desarrolló en este trabajo, el mercado de papas prefritas congeladas es un mercado netamente de importación, pues los países que procesan este producto industrial son extranjeros, por tanto, reemplazaríamos la importación por producción nacional, con insumos producidos en nuestro país, esto beneficiaría directamente a los agricultores peruanos, pues tendrían mayores ingresos por sus productos y precios más justos.

Los agricultores en nuestro país son prácticamente rurales, el 64% se encuentra en la sierra, la región más pobre del país. El 36,7% de los peruanos pobres vive en la sierra rural. En otras palabras, un agricultor promedio vive en la sierra, vive con muchas limitaciones de agua, luz y servicios sanitarios, además tiene limitada tecnología de agricultura y como resultado su cosecha es improductiva, es decir, en su mayoría el agricultor peruano depende de la lluvia para su siembra.

Según el Minagri, la agricultura rural es el sostén del 30% de hogares peruanos y el 80% de hogares rurales, además en la sierra del país se concentra el 96% de la superficie sembrada, aunque el rendimiento de las zonas productivas costeñas es mayor a la de la sierra, debido a que las otras tienen tecnología en sus cultivos.

A continuación se presenta la participación en la producción de papa por regiones en nuestro país en el año 2016.

Tabla 9.1

Producción de papa por regiones en toneladas en el año 2016

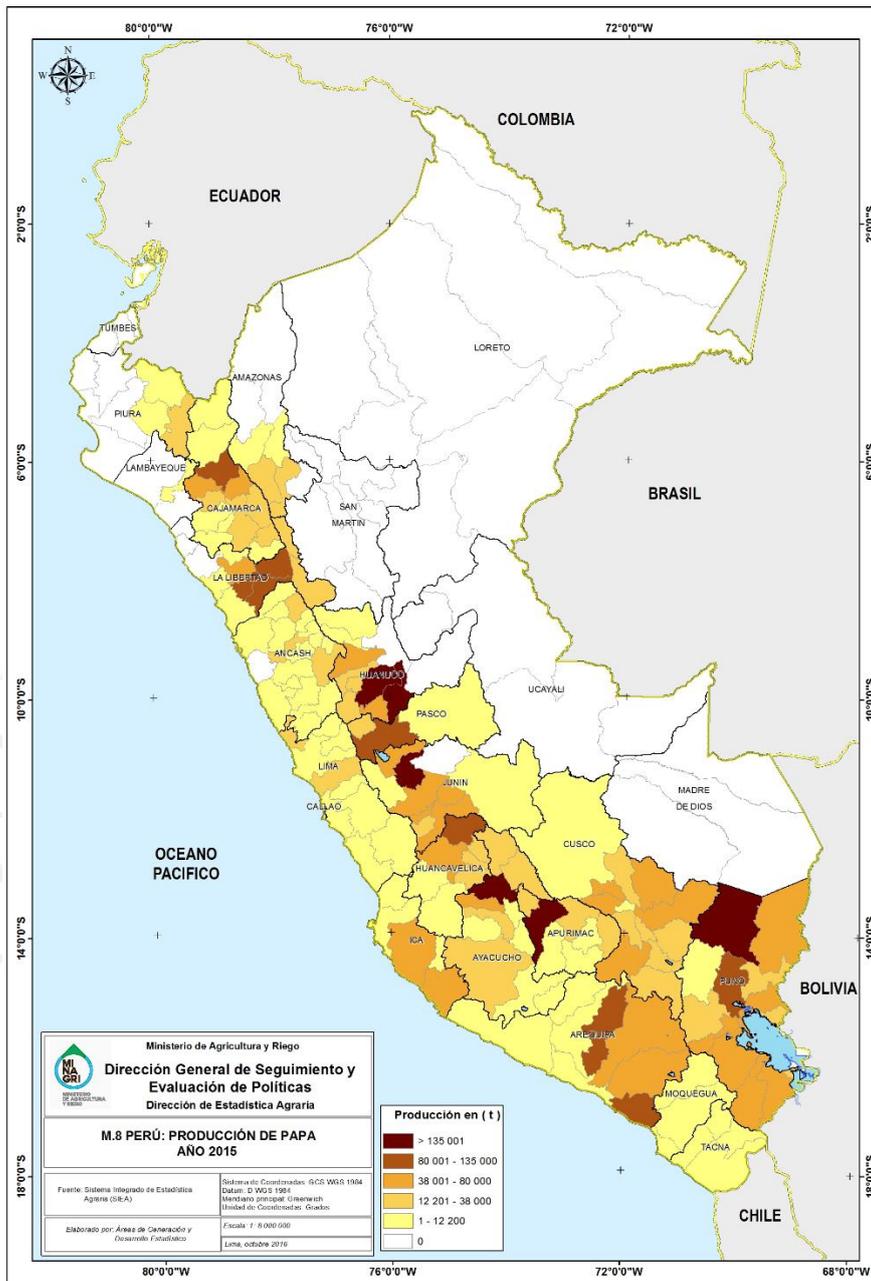
<b>Región</b>	<b>2016</b>	<b>% participación.</b>
Puno	691.800	15,28%
Huánuco	500.800	11,06%
La Libertad	421.300	9,31%
Apurímac	404.400	8,93%
Junín	385.700	8,52%
Cusco	369.400	8,16%
Arequipa	348.600	7,70%
Cajamarca	310.300	6,85%
Ayacucho	304.200	6,72%
Huancavelica	258.700	5,71%
Pasco	146.900	3,24%
Ancash	113.900	2,52%
Lima Metropolitana	107.100	2,37%
Ica	76.600	1,69%
Amazonas	57.300	1,27%
Piura	14.000	0,31%
Moquegua	6.500	0,14%
Tacna	6.200	0,14%
Lambayeque	3.900	0,09%
<b>Total</b>	<b>4.527.600</b>	<b>100%</b>

Fuente: Ministerio de Agricultura y Riesgo, Minagri (2017)

El conjunto de regiones de la Sierra Sur del país (Puno, Apurímac, Cusco, Arequipa, Ayacucho, Moquegua y Tacna) concentra el 47,1% de la producción nacional, mientras que el conjunto de regiones de la zona Sierra Centro (Huánuco, Junín, Huancavelica y Pasco) concentra el 28,5%; además, el conjunto de regiones de la zona Sierra Norte (La Libertad, Cajamarca, Ancash, Amazonas, Piura y Lambayeque) concentra el 20,3% de la producción nacional, y el 4,1% restante a la producción del conjunto de regiones de la zona Costa Centro (Lima e Ica).

Figura 9.1

Mapa de producción de papa



Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego, Minagri (2017)

La zona de influencia del proyecto en específico estará determinado por las regiones que abastecen de papa Canchán (la variedad de papa que usará el proyecto por su capacidad para la fritura) al Gran Mercado Mayorista de Lima (GMML). A continuación, se muestra el volumen de ingreso de papa Canchán en el año 2017 al mercado mayorista más importante de Lima Metropolitana.

Tabla 9.2

Ingreso en toneladas de papa Canchán al GMML según procedencia en el año 2017

Departamento/Provincia	Volumen (toneladas)
Ayacucho	25.349
Huánuco	14.728
Ica	12.471
Junín	13.829
Lima	7.499
Arequipa	4.655
Pasco	1.860
Apurímac	1.351
Huancavelica	442
La Libertad	99
Ancash	49
Cajamarca	13
<b>Total</b>	<b>82.345</b>

Fuente: Gran Mercado Mayorista de Lima, GMML (2017)

De la tabla anterior, las regiones donde el proyecto generará mayor beneficio para la comunidad se concentra en la zona Sierra Sur (Ayacucho, Arequipa y Apurímac) el cual genera el 38,1% del volumen total de abastecimiento al GMML, seguido de la zona Sierra Centro (Huánuco, Junín, Pasco, y Huancavelica) que concentra el 37,5%, y en tercer lugar de la zona Costa Centro (Ica y Lima) que concentra el 24,3%.

## 9.2. Análisis de indicadores sociales (valor agregado, densidad de capital, intensidad de capital, productividad mano de obra, generación de divisas)

A continuación, realizaremos un análisis cuantitativo de la evaluación social, para ello realizaremos un Flujo Descontado de la diferencia de las ventas netas y los costos de materiales directos por año, entre estos se conforma la papa, el aceite, las bolsas de polietileno y las cajas de cartón, esto se muestra en tabla 9.3

Tabla 9.3

Evaluación social

Descripción	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Año 2024
Ingresos por ventas	3.240.104	3.739.975	4.481.890	5.131.954	6.145.946
(Costo de materiales directos)	1.170.174	1.320.050	1.516.917	1.736.794	1.982.297
<b>Valor agregado</b>	<b>2.069.931</b>	<b>2.419.925</b>	<b>2.964.973</b>	<b>3.395.161</b>	<b>4.163.649</b>

Elaboración propia

Cabe resaltar algunos datos de este proyecto para generar los indicadores, así se generará 37 puestos de trabajo, se realizará una inversión total de S/. 2.711.825, se generará un valor promedio de producción anual de S/. 4.547.974, y se utilizará un tasa

de descuento social del 11% (Ministerio de Economía y Finanzas). Teniendo esto en cuenta se obtiene los siguientes indicadores.

Tabla 9.4

Indicadores sociales del proyecto

<b>Valor Agregado Descontado</b>	S/. 10.704.251	
<b>Intensidad de capital</b>	$\frac{\text{Inversión Total}}{\text{Valor Agregado Descontado}}$	0,25
<b>Densidad de capital</b>	$\frac{\text{Inversión Total}}{\text{Número de empleos}}$	S/. 73.293,57
<b>Relación Producto - Capital</b>	$\frac{\text{Valor Agregado Descontado}}{\text{Inversión Total}}$	3,95
<b>Productividad M.O.</b>	$\frac{\text{Valor Prom. Producción Anual}}{\text{Número de empleos}}$	S/. 122.918
<b>Generación de divisas</b>	$\frac{\text{Inversión Total}}{\text{Exportaciones} - \text{Importaciones}}$	(no se exporta ni importa)

Elaboración propia

El valor agregado descontado de S/. 10.704.251 muestra el beneficio cuantitativo que generará este proyecto, esto se repartirán en sueldos, salarios, utilidades, impuestos, entre otros. Otra manera de interpretarlo, es como el aporte que se hace a los insumos y materias primas para su transformación.

La densidad de capital es la relación de la inversión de capital versus el número de puestos de trabajo generado, este indicador permite estimar la inversión necesaria para crear un puesto de trabajo.

Por último, la relación producto - capital o también llamado coeficiente de capital, mide la capacidad de generar ingresos el proyecto por cada sol invertido.

SCIENTIA ET PRAXIS

## CONCLUSIONES

- Se concluye que la hipótesis planteada en este estudio de prefactibilidad es correcto pues el proyecto es viable ya que existe un mercado en constante crecimiento que está dispuesto a aceptar nuestro producto, existe la tecnología requerida para el proceso de producción y se comprobó que económica y financieramente el proyecto son viables para la instalación de una planta procesadora de papas prefritas congeladas.
- Mediante el estudio de mercado que se realizó en el presente estudio de prefactibilidad, se concluye que el mercado de Lima Metropolitana está dispuesto a adquirir el producto por nuestra propuesta de valor lo cual permitirá competir directamente contra otros productos sustitutos de importación. La demanda específica del proyecto para el último año de vida útil del proyecto será de 1.200.389 kg, equivalente a cerca del 1% de la demanda interna aparente proyectada al 2024.
- Se escogió la mejor ubicación para la instalación de la planta mediante el método de Brown y Gibson a nivel macro; y resultó seleccionada Lima. A nivel micro mediante el método de Ranking de Factores, se seleccionó al distrito de Ate para la ubicación final de la planta. La cercanía al mercado y a la materia prima fueron determinantes para escoger Ate, pues en el distrito de Santa Anita se encuentra ubicado el Gran Mercado de Mayorista de Lima (GMML), este mercado mayorista cuenta con papa Canchán todo el año como se pudo comprobar mediante las bases de datos de la Empresa Municipal de Mercados S.A. (EMMSA).
- La tecnología requerida para el procesamiento de papas prefritas congeladas será elaborada por la empresa Incalfer, pues las capacidades requeridas fueron las adecuadas para el proyecto. Se utilizarán un total de 17 máquinas en toda la línea de producción y cuya capacidad instalada será de 1.272.906 k/año en un turno de 8 horas al día.

- La evaluación económica y financiera del proyecto tuvieron resultados positivos. Se obtuvo un Valor Actual Neto Económico de S/. 367.527 con una Tasa Interna de Retorno de 18,7%; una Razón Benecio-Costo de 1,14; y un Período de Recupero de 4,7 años. Con respecto a la evaluación financiera, es decir, aquella que toma en cuenta el 40% de financiamiento externo de la inversión total requerida, se obtuvo un Valor Actual Neto Financiero de S/. 630.086 con una Tasa Interna de Retorno de 25,1%; una Razón Beneficio-Costo de 1,39; y un Período de Recupero de 4,4 años. En ambos casos se comprueba que es viable invertir en este proyecto.
- El impacto social del proyecto beneficiará directa e indirectamente a los stakeholders. Se generarán de manera directa 37 puestos de trabajo y de manera indirecta beneficiarán a los agricultores peruanos que proveerán la materia prima requerida para el proyecto. La zona de influencia del proyecto en específico estarán determinado por las regiones que abastecen de papa Canchán a Lima Metropolitana, es decir, las comunidades que se concentran en la zona Sierra Centro, Sierra Sur y Costa Centro del Perú.

## RECOMENDACIONES

- A pesar de que el estudio de prefactibilidad comprobó la viabilidad tecnológica, económica y social, se recomienda diversificar la oferta con algún subproducto de las astillas de papa que se generan en el proceso productivo del proyecto, como puede ser las croquetas de papa.
- Con respecto a la localización de la planta, se recomienda comprobar la ubicación de la planta sea una zona industrial, ya que así se garantizará que cuente con los servicios como agua potable, alcantarillado, energía eléctrica y una infraestructura adecuada para operar una planta industrial.
- Con respecto a los trabajadores de la planta, se recomienda contar con un plan de capacitaciones para así lograr que los trabajadores realicen de manera efectiva sus funciones; y además lograr mejorar la productividad de la planta. En ese sentido, se recomienda fomentar la mejora continua en todos los procesos que tiene la planta siguiendo la filosofía y los principios del Lean Manufacturing (Producción esbelta) el cual permite reducir el tiempo de espera entre el pedido del cliente y envío del producto, mejorar la calidad y reducir costos.
- Con respecto a la inversión total del proyecto, la compra de maquinarias y equipos requeridos para el funcionamiento de la planta será una gran parte de la inversión inicial. Por lo cual, se recomienda seguir de manera estricta el plan de mantenimiento con la finalidad de prolongar la vida útil de las maquinarias y equipos; y de ninguna manera aplazar los mantenimientos preventivos.
- El Perú es uno de los países con mayor producción de papa en el mundo, sin embargo, no se ha desarrollado aún la industrialización de las papas. El enorme potencial no está siendo aprovechado, por lo que es altamente recomendable aumentar el número de investigaciones de calidad con referencia a este sector tan prometedor como es el de las papas.

## REFERENCIAS

- Arakaki, N. (2012). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta para el aprovechamiento integral del fruto del zapote (matisia cordata)*. Universidad de Lima.
- Banco Central de Reserva del Perú. (2017). *BCRP Data*. Recuperado de <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales>
- Benavides, M. (2013). *Estudio para la instalación de una planta productora de condimentos premezclados para cocina*. Universidad de Lima.
- Cabrera, A. (2010). *Norma Técnica Peruana de la Papa Definiciones y requisitos*. Lima: Indecopi.
- Damodaran, A. (2017). *Damodaran online*. Recuperado de <http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/datasets/histretSP.xls>
- Gabriel, E. (2015). *Estudio de prefactibilidad para la implementación de una piscifactoría de filete de trucha congelado "Oncorhynchus mykiss" en la región Arequipa*. Universidad de Lima.
- Galdo, S. (2012). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de embutidos de carne de alpaca*. Universidad de Lima.
- Garcés, M. (2007). *Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta de fabricación de crema para la piel a base de productos naturales oleaginosos*. Universidad de Lima.
- Gilt, H. (2012). *Estudio preliminar para la instalación de una planta productora de mazamorra de tocosh con maca, quinua y leche*. Universidad de Lima.
- Holguín, M. (2014). *Estudio de pre factibilidad para la implementación de una planta productora de un insecticida natural y biodegradable, en spray, en base al barbasco*. Universidad de Lima.
- Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual. (2014). *El perfil del consumidor en Lima Metropolitana y Callao: Un enfoque de protección*. Lima: Indecopi. Recuperado de [https://www.indecopi.gob.pe/documents/51084/126949/Informe\\_Perfil\\_Consumidor\\_2017/3f3bafa5-d931-4437-bdfa-432907fc7ebc](https://www.indecopi.gob.pe/documents/51084/126949/Informe_Perfil_Consumidor_2017/3f3bafa5-d931-4437-bdfa-432907fc7ebc)
- Laguna, O. (2014). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de pisos machiembrados de shihuahuaco para el mercado local*. Universidad de Lima.
- López, F. (2014). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de nugget de trucha*. Universidad de Lima.

- Ministerio de Agricultura y Riego. (2018). *Calendario de siembras y cosechas en el Perú*. Recuperado de <http://siea.minagri.gob.pe/calendario/>
- Ministerio del Trabajo y Promoción del Empleo. (2017). *MINTRA*. Recuperado de <http://www.mintra.gob.pe/mostrarContenido.php?id=151&tip=548>
- Muñoz, J. (2015). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora a nivel PYME de pisco orgánico de uva cultivada con bioestimulante en el valle de Villacurí, Ica*. Universidad de Lima.
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería. (2017). *Tarifas eléctricas*. Recuperado de <http://www2.osinerg.gob.pe/tarifas/electricidad/tarifasmapa.html>
- Quijandría, Z. (2012). *Estudio de prefactibilidad para la implementación de una planta de producción de pulpa dosificada de chirimoya (annona cherimolia) y fresa (fragaria vesca)*. Universidad de Lima.
- Rosas, L. (2013). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de hojuelas de kiwicha (amaranthus caudatus lygaeus) con fresa deshidratada (fragaria vesca)*. Universidad de Lima.
- Sandoval, C. (2014). *Estudio de prefactibilidad para la elaboración de cocktail de frutas en almíbar acompañado con yogurt*. Universidad de Lima.
- Soto, L. (2014). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de snacks bajos en grasa con harina de cañihua*. Universidad de Lima.
- Superintendencia Nacional de Administración Tributaria. (2017). *Trámite Arancelario por Subpartida Nacional*. Recuperado de <http://www.aduanet.gob.pe/itarancel/arancelS01Alias>
- Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento. (2017). *Tarifa de agua potable y alcantarillado*. Recuperado de <http://www.sunass.gob.pe/websunass/index.php/eps/tarifas-vigentes>
- Superintendencia de Banca, Seguros y AFP. (2017). *Tasa de Interés Promedio del Sistema Bancario*. Recuperado de <http://www.sbs.gob.pe/app/pp/EstadisticasSAEEPPortal/Paginas/TIActivaTipoCreditoEmpresa.aspx?tip=B>
- Zapata, C. (2014). *Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta de producción de leche de soya con sabores de fresa, lúcuma y vainilla para el mercado local*. Universidad de Lima.

## BIBLIOGRAFÍA

- Andía, W. (2012). *Manual de costos y presupuestos*. Universidad de Lima.
- Arroyo, P., y Vasquez, R. (2017). *Ingeniería económica: ¿cómo medir la rentabilidad de un proyecto?*. Universidad de Lima.
- Besley, S., y Brigham, E. (2016). *Fundamentos de administración financiera (14a. ed.)*. México: Cengage Learning.
- Chiavenato, I., y Guzmán, M. (2017). *Administración de recursos humanos: El capital humano de las organizaciones*. México: McGraw-Hill Education.
- Daft, R., López, E., Álvarez, K., Jimenez, M., y Lama, N. (2015). *Teoría y diseño organizacional*. México: Cengage Learning.
- Díaz, B., Jarufe, B., y Noriega, M. (2007). *Disposición de planta*. Universidad de Lima.
- Escribano, M., y Jiménez, A. (2014). *Análisis contable y financiero*. Bogotá: Ediciones de la U Ltda.
- González, A., Alba, F., y Ordieres, J. (2014). *Ingeniería de proyectos*. Universidad Politécnica de Madrid.
- Jones, G., Ruiz, C., Solares, F., y Spencer, E. (2008). *Teoría organizacional: Diseño y cambio en las organizaciones*. México: Pearson Educación.
- Millones, R., Barreno, E., Vásquez, F., y Castillo, C. (2017). *Estadística descriptiva y probabilidades: Aplicaciones en la ingeniería y los negocios*. Universidad de Lima.
- Platas, J., y Cervantes, M. (2015). *Planeación diseño y layout de instalaciones: Un enfoque por competencias*. México: Grupo Editorial Patria.
- Porter, M. (2010). *Ventaja competitiva: Creación y sostenimiento de un desempeño superior*. Madrid: Pirámide.
- Ross, S., Westerfield, R., Jordan, B., y González, V. (2014). *Fundamentos de finanzas corporativas*. México: McGraw-Hill.
- Vanderbeck, E., Mitchell, M., Treviño, M., y Ortíz, N. (2017). *Principios de contabilidad de costos*. México: Cengage Learning