

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



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA  
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE  
PRODUCCIÓN DE PROTEÍNA  
HIDROLIZADA EN POLVO A BASE DE  
CAÑIHUA (*Chenopodium pallidicaule*)**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

**Gabriel Gonzalo Neira Lozada**

**Código 20140901**

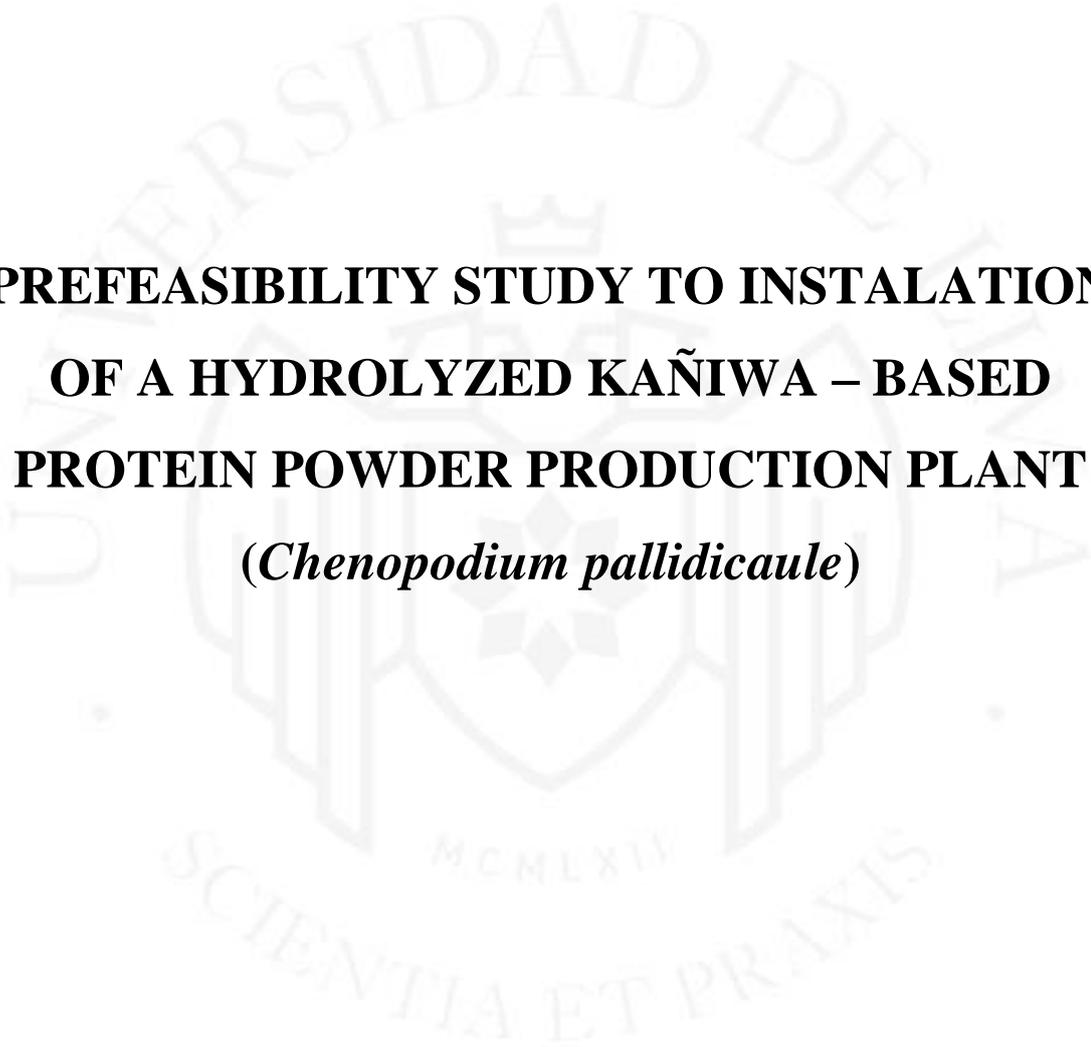
**Asesor**

**Gustavo Adolfo Luna Victoria Leon**

Lima – Perú

Febrero de 2021





**PREFEASIBILITY STUDY TO INSTALATION  
OF A HYDROLYZED KAÑIWA – BASED  
PROTEIN POWDER PRODUCTION PLANT**  
*(Chenopodium pallidicaule)*

## TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN EJECUTIVO.....</b>	<b>1</b>
<b>EXECUTIVE SUMMARY.....</b>	<b>2</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....</b>	<b>4</b>
1.1 Problemática.....	4
1.2 Objetivos de la investigación .....	5
1.2.1 Objetivo general .....	5
1.2.2 Objetivos específicos .....	5
1.3 Alcance de la investigación .....	6
1.3.1 Unidad de análisis .....	6
1.3.2 Población .....	6
1.3.3 Espacio .....	6
1.3.4 Tiempo .....	6
1.4 Justificación del tema .....	6
1.4.1 Justificación técnica.....	7
1.4.2 Justificación económica.....	8
1.4.3 Justificación social .....	8
1.5 Hipótesis del trabajo.....	9
1.6 Marco referencial .....	9

1.7 Marco Conceptual .....	10
<b>CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO .....</b>	<b>12</b>
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado .....	12
2.1.1 Definición comercial del producto .....	12
2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios .....	15
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio .....	16
2.1.4 Análisis del sector industrial.....	18
2.1.5 Modelo de negocios.....	20
2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado .....	21
2.3 Demanda potencial .....	21
2.3.1 Patrones de consumo .....	22
2.3.2 Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares.....	22
2.4 Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias o primarias.....	23
2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica.....	23
2.5 Análisis de la oferta .....	32
2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras .....	32
2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales.....	34
2.5.3 Competidores potenciales .....	34
2.6 Definición de la estrategia de comercialización .....	35
2.6.1 Políticas de comercialización y distribución .....	35
2.6.2 Publicidad y promoción.....	36

2.6.3	Análisis de precios .....	37
<b>CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....</b>		<b>39</b>
3.1	Macrolocalización .....	39
3.1.1	Identificación y análisis detallado de los factores de localización.....	39
3.1.2	Identificación de las alternativas de localización .....	44
3.1.3	Evaluación y selección de macrolocalización.....	48
3.2	Microlocalización.....	50
3.2.1	Identificación de las alternativas de localización .....	51
3.2.2	Identificación y análisis detallado de los factores de microlocalización .....	53
3.2.3	Evaluación y selección de microlocalización .....	57
<b>CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA .....</b>		<b>59</b>
4.1	Relación tamaño – mercado.....	59
4.2	Relación tamaño – recurso productivo .....	60
4.3	Relación tamaño – tecnología .....	60
4.4	Relación tamaño – punto de equilibrio.....	61
4.5	Selección del tamaño de planta.....	61
<b>CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....</b>		<b>62</b>
5.1	Definición técnica del producto .....	62
5.1.1	Especificaciones técnicas.....	62
5.1.2	Composición del producto .....	62
5.1.3	Diseño del producto.....	63
5.1.4	Marco regulatorio del producto.....	63
5.2	Tecnologías existentes y procesos de producción .....	64

5.2.1 Descripción de tecnologías existentes.....	64
5.2.2 Selección de la tecnología.....	64
5.2.3 Descripción del proceso .....	65
5.2.4 Diagrama del proceso: DOP .....	66
5.2.5 Balance de materia .....	69
5.3 Características de las instalaciones y equipos .....	70
5.3.1 Selección de maquinaria y equipos .....	70
5.3.2 Especificaciones de la maquinaria .....	72
5.4 Capacidad instalada .....	83
5.4.1 Cálculo detallado del número de maquinaria y operarios requeridos.....	83
5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada .....	85
5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto.....	87
5.5.1 Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto .....	87
5.6 Estudio de impacto ambiental .....	88
5.7 Seguridad y salud ocupacional .....	91
5.8 Sistema de mantenimiento.....	96
5.9 Diseño de la cadena de suministro.....	97
5.10 Programa de producción.....	98
5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto .....	100
5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales.....	100
5.11.2 Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc .....	103
5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos .....	104
5.11.4 Servicios de terceros .....	105

5.12 Disposición de planta.....	106
5.12.1 Características físicas del proyecto.....	106
5.12.2 Determinación de zonas físicas requeridas.....	108
5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona .....	112
5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización .....	114
5.12.5 Disposición general .....	116
5.12.6 Disposición de detalle de la zona productiva .....	118
5.13 Cronograma del proyecto .....	120
<b>CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....</b>	<b>121</b>
6.1 Formación de la organización empresarial .....	121
6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones generales de los principales puestos.....	122
6.3 Esquema de la estructura organizacional .....	124
<b>CAPÍTULO VII: ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS.....</b>	<b>125</b>
7.1 Inversiones.....	125
7.1.1 Estimación de inversiones a largo plazo (tangibles e intangibles).....	125
7.1.2 Estimación de inversiones a corto plazo (Capital de trabajo).....	129
7.2 Costos de producción .....	129
7.2.1 Consumo de material directo .....	129
7.2.2 Costos de mano de obra directa.....	130
7.2.3 Costos indirectos de fabricación.....	130
7.3 Presupuestos operativos .....	132
7.3.1 Presupuesto de ingresos por ventas.....	132

7.3.2 Presupuesto operativo de costos .....	133
7.3.3 Presupuesto operativo de gastos .....	134
7.4 Presupuestos financieros .....	136
7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda .....	136
7.4.2 Presupuesto de Estado de Resultados .....	136
7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera .....	137
7.4.4 Flujo de fondos netos .....	138
7.5 Evaluación económica y financiera .....	139
7.5.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	140
7.5.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	141
7.5.3 Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto.....	142
7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto.....	143
<b>CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO .....</b>	<b>147</b>
8.1 Indicadores sociales .....	147
8.2 Interpretación de indicadores sociales .....	149
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>150</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>151</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>152</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>155</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>156</b>
<b>ANEXO 1: ENCUESTA SOBRE PROTEÍNA HIDROLIZADA EN POLVO A BASE DE CAÑIHUA .....</b>	<b>157</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Precios (soles) de distintas marcas de suplementos vegetales.....	8
Tabla 2.1 Contenido de aminoácidos en los granos (g de aminoácido/16 g de nitrógeno .....	13
Tabla 2.2 Composición proximal de cereales y granos andinos (g/100 g de materia seca) .....	13
Tabla 2.3 Modelo Lean Canvas .....	20
Tabla 2.4 Ventas en la categoría Sports Nutrition Perú (Millones de soles) .....	24
Tabla 2.5 Cálculo de la Demanda Interna Aparente histórica (Toneladas) .....	26
Tabla 2.6 $R^2$ de la Demanda Interna Aparente .....	27
Tabla 2.7 Proyección de la demanda en toneladas .....	27
Tabla 2.8 Cálculo de la demanda del proyecto .....	32
Tabla 2.9 Canales comercializadores de productos de la categoría “Sport Nutrition” ...	33
Tabla 2.10 Precios Actuales de las marcas más conocidas en el mercado peruano, incluyen IGV.....	37
Tabla 2.11 Cálculo del valor de venta real .....	38
Tabla 3.1 Población Económicamente Activa (PEA) por departamentos. ....	41
Tabla 3.2 Distancia de Lima hacia el resto de ciudades .....	42
Tabla 3.3 Producción de electricidad (GW/Hora) para cada departamento .....	44
Tabla 3.4 Producción de cañihua en los departamentos de Puno, Cusco y Lima.....	46
Tabla 3.5 PEA de Lima, Puno y Cusco .....	47
Tabla 3.6 Distancia a Lima .....	47
Tabla 3.7 Abastecimiento de energía eléctrica en Lima, Cusco y Puno en GW/Hora ...	48
Tabla 3.8 Códigos para factores de macrolocalización analizados.....	49

Tabla 3.9 Tabla de enfrentamiento .....	49
Tabla 3.10 Escala de evaluación para el Ranking de Factores .....	50
Tabla 3.11 Ranking de factores macrolocalización .....	50
Tabla 3.12 Ubicación de cada proyecto inmobiliario .....	53
Tabla 3.13 Área disponible en cada proyecto inmobiliario.....	54
Tabla 3.14 Área total disponible para cada localidad.....	54
Tabla 3.15 Precio Unitario (US\$/m <sup>2</sup> ) que ofrece cada proyecto .....	55
Tabla 3.16 Tiempo de viaje a Lima Metropolitana.....	56
Tabla 3.17 Tasa de denuncias por comisión de delitos 2017.....	56
Tabla 3.18 Códigos para cada factor analizado .....	57
Tabla 3.19 Tabla de enfrentamiento .....	57
Tabla 3.20 Escala de evaluación.....	58
Tabla 3.21 Ranking de factores microlocalización.....	58
Tabla 4.1 Cálculo de la demanda del proyecto.....	59
Tabla 4.2 Parámetros para el cálculo del punto de equilibrio.....	61
Tabla 4.3 Selección de tamaño de planta.....	61
Tabla 5.1 Especificaciones técnicas de la máquina Lavadora de granos.....	72
Tabla 5.2 Especificaciones técnicas de la Centrífuga.....	73
Tabla 5.3 Especificaciones técnicas del tanque de remojo .....	73
Tabla 5.4 Especificaciones técnicas de la licuadora industrial .....	74
Tabla 5.5 Especificaciones técnicas de la zaranda .....	74
Tabla 5.6 Especificaciones técnicas del tanque de con agitación.....	75
Tabla 5.7 Especificaciones técnicas del Filtro Prensa .....	75
Tabla 5.8 Especificaciones técnicas del Evaporador al vacío.....	76
Tabla 5.9 Especificaciones técnicas del atomizador industrial.....	76

Tabla 5.10 Especificaciones técnicas de la mezcladora de polvos .....	77
Tabla 5.11 Especificaciones técnicas de la dosificadora de polvos.....	77
Tabla 5.12 Especificaciones técnicas de la máquina selladora.....	78
Tabla 5.13 Especificaciones técnicas de la carretilla.....	78
Tabla 5.14 Especificaciones técnicas de la bomba de tornillo .....	79
Tabla 5.15 Especificaciones técnicas de la bomba peristáltica .....	79
Tabla 5.16 Especificaciones técnicas de la mesa de trabajo.....	80
Tabla 5.17 Especificaciones técnicas de la balanza.....	80
Tabla 5.18 Especificaciones técnicas de las pailas .....	81
Tabla 5.19 Especificaciones técnicas del Caldero .....	81
Tabla 5.20 Especificaciones técnicas del Compresor .....	82
Tabla 5.21 Especificaciones técnicas para el Sistema de Filtración de Agua .....	82
Tabla 5.22 Cálculo de número de máquinas y/o operarios .....	84
Tabla 5.23 Cálculo de la capacidad instalada .....	86
Tabla 5.24 Norma Técnica Peruana 011.452:2014.....	87
Tabla 5.25 Matriz Causa – Efecto .....	89
Tabla 5.26 Inversión y costo de tratar efluentes en la planta.....	91
Tabla 5.27 Matriz IPERC .....	93
Tabla 5.28 Salario del personal de mantenimiento .....	96
Tabla 5.29 Periodicidad de mantenimiento a las máquinas.....	97
Tabla 5.30 Plan de demanda .....	99
Tabla 5.31 Criterios de política de inventario.....	99
Tabla 5.32 Inventarios finales estimados.....	99
Tabla 5.33 Inventarios promedios .....	100
Tabla 5.34 Plan de producción .....	100

Tabla 5.35 Necesidad bruta de materia prima e insumos .....	102
Tabla 5.36 Inventario promedio de materia prima e insumos .....	102
Tabla 5.37 Requerimiento Neto de materia prima e insumos.....	103
Tabla 5.38 Requerimiento de energía eléctrica .....	103
Tabla 5.39 Requerimiento de energía eléctrica zona administrativa .....	104
Tabla 5.40 Consumo de agua en la planta .....	104
Tabla 5.41 Trabajadores indirectos.....	105
Tabla 5.42 Factor movimiento.....	108
Tabla 5.43 Cálculo del área de producción por el método Guerchet.....	113
Tabla 5.44 Áreas de las distintas zonas de la plana .....	114
Tabla 5.45 Tabla de Valor de Proximidad.....	117
Tabla 5.46 Cronograma de implementación del proyecto .....	120
Tabla 7.1 Inversión en maquinaria y equipos industriales.....	126
Tabla 7.2 Inversión en equipos de oficinas.....	127
Tabla 7.3 Inversión en intangibles.....	127
Tabla 7.4 Inversión en terrenos y edificaciones .....	128
Tabla 7.5 Capital de trabajo.....	129
Tabla 7.6 Cálculo de la inversión total .....	129
Tabla 7.7 Consumo de material directo .....	129
Tabla 7.8 Costo de mano de obra directa.....	130
Tabla 7.9 Mano de obra indirecta .....	131
Tabla 7.10 Otros costos indirectos de fabricación.....	132
Tabla 7.11 Presupuesto de ingresos por ventas .....	132
Tabla 7.12 Costo de producción .....	133
Tabla 7.13 Costo de producto terminado.....	134

Tabla 7.14 Presupuesto de costo de ventas.....	134
Tabla 7.15 Sueldos administrativos .....	134
Tabla 7.16 Presupuesto operativo de gastos .....	135
Tabla 7.17 Términos del servicio de deuda .....	136
Tabla 7.18 Servicio a la deuda.....	136
Tabla 7.19 Estado de resultados .....	137
Tabla 7.20 Estado de situación financiera .....	137
Tabla 7.21 Flujo de caja de efectivo .....	138
Tabla 7.22 Flujo de caja económico .....	140
Tabla 7.23 Evaluación económica .....	140
Tabla 7.24 Flujo de caja financiero .....	141
Tabla 7.25 Evaluación financiera .....	142
Tabla 7.26 Ratios de liquidez .....	142
Tabla 7.27 Ratios de solvencia .....	143
Tabla 7.28 Ratios de gestión o actividad .....	143
Tabla 7.29 Ratios de rentabilidad .....	143
Tabla 7.30 Estado de resultados, escenario optimista.....	144
Tabla 7.31 Evaluación económica, escenario optimista .....	144
Tabla 7.32 Evaluación Financiera, escenario optimista .....	144
Tabla 7.33 Estado de resultados, escenario pesimista .....	145
Tabla 7.34 Evaluación económica, escenario pesimista.....	145
Tabla 7.35 Evaluación financiera, escenario pesimista .....	146
Tabla 8.1 Cálculo del CPPC o WACC .....	147
Tabla 8.2 Valor agregado del proyecto.....	147
Tabla 8.3 Relación Producto Capital .....	147

Tabla 8.4 Intensidad del capital .....	148
Tabla 8.5 Densidad del capital.....	148
Tabla 8.6 Balance de divisas.....	148



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1.1 Tanque de hidrólisis enzimática .....	7
Figura 2.1 Prototipo del producto final.....	15
Figura 2.2 Distribución de personas según NSE 2018 – Lima Metropolitana .....	17
Figura 2.3 Distribución de NSE por zona APEIM 2018 – Lima Metropolitana .....	17
Figura 2.4 Ventas Sports Nutrition en Perú por Categoría .....	24
Figura 2.5 Lima Metropolitana 2019: Población por segmento de edad.....	28
Figura 2.6 Distribución de personas según NSE 2018 – Lima Metropolitana .....	29
Figura 2.7 ¿Estaría dispuest@ a comprarla?.....	31
Figura 2.8 Intensidad de compra.....	31
Figura 2.9 Compañías presentes en el mercado de suplementos alimenticios en el Perú, 2019 .....	34
Figura 3.1 Producción de Cañihua según región, 2017. Producción (t), Participación (%) .....	40
Figura 3.2 Población que consume agua proveniente de Red Pública, según departamento, 2017.....	43
Figura 3.3 Zonas industriales Lima y Callao .....	51
Figura 5.1 Información Nutricional .....	62
Figura 5.2 Imagen referencial del producto final .....	63
Figura 5.3 Diagrama de Operaciones de Proceso .....	66
Figura 5.4 Balance de materia .....	69
Figura 5.5 Cadena de suministro .....	98
Figura 5.6 Diagrama de Gozinto.....	100
Figura 5.7 Señales de prevención .....	115

Figura 5.8 Señales de evacuación .....	115
Figura 5.9 Señales de obligación .....	115
Figura 5.10 Señales para equipos de lucha contra incendios.....	116
Figura 5.11 Señales de reciclaje .....	116
Figura 5.12 Tabla relacional .....	117
Figura 5.13 Diagrama relacional .....	118
Figura 5.14 Plano de disposición de planta, escala 1:200 .....	119
Figura 6.1 Organigrama.....	124



## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Encuesta sobre Proteína Hidrolizada en polvo a base de Cañihua.....	157
--	-----



## RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto pretende demostrar la viabilidad comercial, técnica, financiera, económica y social de la instalación de una planta que produce Proteína Aislada e Hidrolizada a base de cañihua, un grano andino peruano primo de la quinua, pero con mayor porcentaje de proteínas (18 – 20%), resistente a saponinas y un perfil de aminoácidos que se puede comparar con la caseína o proteína de la leche (Repo-Carrasco R. C., 2003).

Se estimó una demanda de 30,770 envases de 1Kg para el último año del proyecto (seleccionado para ser el tamaño de planta) a un valor de venta de 136.5 soles/unidad que será distribuido a las tiendas especializadas como LabNutrition, Flora&Fauna, Thika Tani, etc. ya que son los lugares que nuestro público objetivo frecuenta.

Luego de un análisis de macro y microlocalización a través de un ranking de factores se concluyó que la mejor ubicación para la planta sería en Lima, distrito de Huachipa.

Obtuvimos un tamaño de planta limitado por el mercado con 30,770 envases de 1Kg y un punto de equilibrio de 3,803 envases de 1Kg

También se tiene un capítulo entero dedicado a la parte de ingeniería en el proyecto, donde se muestra las especificaciones técnicas del producto, el resguardo de la calidad, proceso productivo, relación de máquinas, impacto ambiental, seguridad y salud ocupacional, inventarios y el diseño de distribución de planta.

Se evaluó el proyecto económica y financieramente a cinco años con una COK de 20.95% obteniéndose un VAN económico y financiero de S/. 1'293,099 y S/. 1'428,342 respectivamente con un periodo de recupero de hasta tres años y un B/C mayor a 1.

Finalmente, obtuvimos un Valor Agregado de S/. 6'995,198 que reflejan los posibles beneficios sociales con los que se puede contribuir con la implementación de este proyecto.

**Palabras clave:** Proteína, Hidrólisis enzimática, Cañihua, Suplemento, Nutrición Deportiva

## EXECUTIVE SUMMARY

This project pretend to demonstrate the commercial, technical, financial, economic and social viability of the installation of a plant that produces Isolated and Hydrolyzed Kañiwa – based Portein. Kañiwa is a Peruvian Andean grain, similar to quinoa, but with a higher percentage of proteins (18 – 20%), resistant to saponins and an amino acid profile that can be compared with casein or milk protein (Repo-Carrasco, 2003).

A demand for 30,770 packs of 1kg for the last year of the project (selected to be the plant size) was estimated at a sales value of 136.5 soles/unit that will be distributed to specialized stores such as LabNutrition, Flora&fauna, Thika Tani, etc, places that our target audience frequents.

After an analysis of macro and microlocation through a ranking of factors we concluded that the best location for the plant would be in Lima, Huachipa district.

We obtained a market-limited plant size with 30,770 packs of 1kg and a equilibrium point of 3,803 packs of 1Kg.

There is also an entire chapter dedicated to the project engineering, it shows the technical specifications of the product, the safeguarding of quality, production process, machine relationship, environmental impact, occupational safety and health, inventories and plant distribution design.

The project was evaluated for five years (COK = 20.95%) economically and financially obtaining an economic and financial VAN of S/. 1'293,099 and S/. 1'428,342 respectively with a recovery period up to three years and a C/B greater than 1.

Finally, we got an Added Value from S/. 6'995,198 that reflect the potential social benefits with which the implementation of this project can be contributed.

**Key Words:** Protein, Enzymatic Hydrolysis, Kañiwa, Supplement, Sport Nutrition.

# INTRODUCCIÓN

Las consecuencias ambientales por la sobreproducción de proteína animal están impulsando a las empresas y/o StartUps a desarrollar productos con la misma cantidad y calidad de aminoácidos esenciales con el propósito de reducir el impacto ambiental del consumo de carne para las futuras generaciones, donde se proyecta un crecimiento poblacional que incrementará la demanda de consumo de proteína animal a niveles insostenibles.

Para sumarnos a la lucha por la sostenibilidad, proponemos el desarrollo de una Proteína Hidrolizada a base de Cañihua, la cual posee un perfil de aminoácidos completo que puede ser comparado con la Caseína o Proteína de la leche (Repo-Carrasco R. , 1992), lo cual la haría un excelente reemplazo, además, posee mayor porcentaje de proteínas que su primo, Quinoa. Para fines de esta investigación, nos orientamos a la viabilidad de la instalación de una planta que elabore Proteína hidrolizada a base de Cañihua como suplemento proteico orientado a un público healthy y deportistas, mientras generamos valor agregado a un insumo peruano poco conocido, pero con excelentes propiedades funcionales.

# CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

## 1.1 Problemática

Para el año 2050, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) pronostica un crecimiento poblacional hasta de 9 mil millones de personas, esto se traduce en un aumento de 76% de la demanda de carne que tiene su origen en la industria ganadera, la cual es una de las principales fuentes de emisión de metano, un gas de efecto invernadero relativamente potente que contribuye al calentamiento global. Pero su impacto medioambiental no se detiene ahí y llega hasta nuestros bosques y nuestra agua: las selvas de Sudamérica están siendo taladas para plantar soja y crear pastos para el ganado mientras que, de media, una hamburguesa de ternera de un cuarto de libra consume alrededor de 1695 litros de agua, dependiendo de dónde se fabrica (ONU NEWS, 2018).

Hoy en día la mayoría de proteínas en polvo como suplemento proteico para deportistas y personas healthy que se encuentran en el mercado peruano son importadas y a base de suero de leche. Además, que en el Perú no hay empresa que elabore suplementos alimenticios para cubrir dicha necesidad, a pesar que cuenta con una diversidad de recursos naturales que se pueden aprovechar para incentivar su producción y que se hagan conocidos tanto a nivel nacional como internacional. Uno de ellos es la Cañihua, un grano andino netamente peruano que en su caracterización presenta entre 18 – 20% de proteína (más que la quinua, la cual solo presenta 14%), además de poseer una composición balanceada de aminoácidos esenciales (Leucina, isoleucina, valina, etc) similar a la composición de aminoácidos de la caseína, proteína de leche (Repo-Carrasco R. C., 2003). A pesar de tener las características mencionadas, la producción de cañihua no es tan incentivada como la quinua, esta última presenta una producción de 77 mil toneladas en el año 2016, mientras que la cañihua no llega ni a los 5 mil toneladas (Romero, 2017). Hoy en día se aprecian exportaciones del grano como materia prima por el interés que ha despertado en el mercado internacional, sin embargo, no se exporta un producto terminado a base de este.

Con nuestra proteína hidrolizada a base de cañihua, las personas que acogieron un estilo de vida sano y/o fitness en el Perú podrán tener al alcance un producto que les

permita cumplir con un régimen alimenticio estricto y poder recuperar más rápido y de manera óptima el desgaste de las fibras musculares que se produce luego de una actividad física. Además, incentivar la producción de dicho grano prometiendo una mejor calidad de vida, especialmente en Puno, ya que es donde se concentra el 96% de su producción por la necesidad de humedad y altura en su proceso de cultivo y las exportaciones de producto final a base de este, ya que, como se mencionó en el párrafo anterior, el país solo se limita a exportar la materia prima, un problema que viene siguiéndonos a lo largo de la historia.

## **1.2 Objetivos de la investigación**

### **1.2.1 Objetivo general**

Determinar la viabilidad de mercado, técnica y económica de la implementación de una planta que fabrica proteína hidrolizada a base de cañihua.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

Objetivo específico 1

Calcular la demanda del proyecto haciendo uso de las herramientas del estudio de mercado.

Objetivo específico 2

Determinar la localización más adecuada para las instalaciones de la planta.

Objetivo específico 3

Cuantificar la capacidad óptima de la planta para el presente proyecto.

Objetivo específico 4

Definir los recursos necesarios para la implementación de la planta.

Objetivo específico 5

Establecer las funciones y orden del personal requerido por la planta.

Objetivo específico 6

Determinar la viabilidad económica, financiera y social del proyecto.

### **1.3 Alcance de la investigación**

#### **1.3.1 Unidad de análisis**

La unidad de análisis para la presente investigación será una persona del nivel socioeconómico A y B que labore dependiente o independientemente, practique deporte, ya sea a nivel profesional o no, y sea consumidor de suplementos proteicos. Esta persona debe pertenecer al área de Lima Metropolitana.

#### **1.3.2 Población**

El sector de la población a estudiar serán las personas que practiquen deporte a nivel profesional o no profesional, laboren dependiente o independientemente, consumidores de suplementos y se encuentren en Lima Metropolitana.

#### **1.3.3 Espacio**

Los lugares donde se dará inicio a la venta del producto serán en las tiendas de suplementos proteínicos y los gimnasios que se encuentren en el área de Lima Metropolitana.

#### **1.3.4 Tiempo**

El tiempo establecido para el análisis es de 10 años, de los cuales 5 años hacia atrás están destinados para determinar la demanda histórica y 5 años hacia adelante para estimar y proyectar la demanda. Durante el último período se comprobará la viabilidad y rentabilidad del proyecto de forma concisa.

### **1.4 Justificación del tema**

### 1.4.1 Justificación técnica

La hidrólisis enzimática tiene muchas ventajas frente a la hidrólisis química. Las enzimas son catalizadores biológicos altamente específicos que solo van a actuar sobre las proteínas presentes en la cañihua, las condiciones de trabajo suelen ser bajas temperaturas y condiciones de pH cercanas al neutro. Las enzimas no se consumen en el proceso de hidrólisis y no generan productos no deseados que en el caso de la hidrólisis química se van a producir por reacción con la fibra, los lípidos y los carbohidratos adicionalmente a las proteínas, además de tener una elevada velocidad de reacción.

Todo esto ocurre dentro de un reactor con agitador, en el cual se controla la temperatura y pH. Posteriormente se procede a una centrifuga y luego se filtra el líquido para quedarnos con un porcentaje elevado de proteínas (>80%) y finalmente se recurre a la técnica de secado por atomización del que obtenemos el polvo con bajo porcentaje de humedad y rico en proteínas de fácil digestión. Todas estas operaciones y procesos son relativamente simples y muy conocidos, es decir, la maquinaria estará disponible para adaptarla al proceso de hidrólisis enzimática. Además, en el campo de siembra y cosecha de kañiwa en el altiplano se aprecia un mayor desarrollo tecnológico, lo cual mejora el rendimiento de la materia prima. Esto se traduce en mayor cantidad de esta y, de la misma manera, disponible para el proceso productivo.

#### Figura 1.1.1

*Tanque de hidrólisis enzimática*



Nota. De Shanghai Zhuheng Industrial Co., Ltd, 2019  
([https://zhuheng.en.alibaba.com/?fbclid=IwAR3cIHQAg0Nw4BcgbQnPitUnEwzaoHAIYYM-yIwee0HAY\\_faCWwbahUdrwU](https://zhuheng.en.alibaba.com/?fbclid=IwAR3cIHQAg0Nw4BcgbQnPitUnEwzaoHAIYYM-yIwee0HAY_faCWwbahUdrwU))

### 1.4.2 Justificación económica

El proceso enzimático es más económico desde un punto de vista energético y en cuanto a la generación de un producto con mayor pureza que hace innecesarios costosos procesos de purificación posterior. Según el diario La República el costo de la materia prima es barato. Cuesta 2.5 soles el kilo si se compra en la misma chacra, es decir, en el altiplano. Sin embargo, puede llegar a costar 20 soles el kilo si se pretende conseguir en el mercado limeño. De acuerdo a estudio de localización de planta que se hará más adelante, se determinará el costo de la materia prima que oscila en los mencionados. Al estudiar el mercado orientado a personas que practiquen deporte de manera continua e incluso competitiva, se puede apreciar que se tendrán buenos niveles de ventas, debido a que el precio del mercado de una proteína vegetal que no llega a la calidad que se pretende obtener, está alrededor de 270 soles la presentación de 1kg.

**Tabla 1.1**

*Precios (soles) de distintas marcas de suplementos vegetales.*

Marca	Peso Neto	Precio (en soles)
SPROUTLIVING	1 kg	269
The Superfood Company	500g	139
Sunwarrior Protein	750	220

*Nota.* Los datos de los precios y pesos de la tienda especializada Flora&Fauna en su sección de tienda online, 2020 (<https://www.florayfauna.pe/>)

### 1.4.3 Justificación social

Cuando se ejecute el proyecto la sociedad se verá beneficiada, tanto los consumidores finales como las personas que laboran la tierra para ofrecernos la materia prima. Los primeros tendrán disponible en diversas tiendas a nivel nacional un suplemento de alto valor biológico que les permitirá cubrir sus requerimientos alimenticios según la dieta que sigan individualmente, es decir, aquel deportista que en promedio requiera de 6-8 comidas al día logrará cumplir con sus objetivos tanto estéticos como funcionales debido a que la proteína hidrolizada está “pre digerida” lo cual hace mucho más fácil y rápido su asimilación y digestión; les permite suplir comidas que no lograron preparar naturalmente por falta de tiempo y finalmente poder consumir un excelente suplemento para un post-

entrenamiento, el cual ayudará a una recuperación de las fibras musculares mucho más rápido y eficazmente.

Al hablar de beneficios para los agricultores, que por su arduo trabajo lograremos obtener una materia prima de la mejor calidad, nos referimos a que se les ayudará a mejorar su calidad de vida al comprarles e incentivarlos a producir cañihua en mayores cantidades y que le den prioridad a dicho grano. Debido al mutuo acuerdo en un precio razonable y grandes cantidades que se traducirán en mayor rentabilidad para ellos y cada vez lograrán prosperar y obtener mejor tecnología en su área de cultivo y motivándolos constantemente con los resultados en su calidad de vida.

### **1.5 Hipótesis del trabajo**

La instalación de una planta productora de proteína hidrolizada en polvo a base de cañihua (*Chenopodium Pallidicaule*) es viable técnica, social, económica y financieramente.

### **1.6 Marco referencial**

#### **Manejo y mejoramiento de la cañihua – Mamani, Vidal Apaza.**

Conocer un poco más a detalle a la materia prima “Cañihua” es de vital importancia para tener una idea de cómo se va a utilizar este gran recurso. Obtener detalles sobre la producción, rendimiento y lugares donde más se cosecha este grano andino será de gran ayuda para determinar la localización de la planta y la cantidad necesaria de materia prima necesaria para la producción de la proteína hidrolizada. (Mamani, 2010)

#### **Relevance of the Functional Properties of Enzymatic Plant Protein Hydrolysates in Food Systems**

Es necesario tener claro las propiedades funcionales relevantes en una fuente proteica (también llamado sustrato) vegetal, las cuales pueden ser mejoradas por el método de hidrólisis enzimática. Una de ellas es la solubilidad de la proteína. De todas las propiedades funcionales de las proteínas, la solubilidad probablemente tiene el mayor impacto en su funcionalidad para sistemas alimentarios, precisamente porque las proteínas de origen vegetal suelen ser, en su mayoría, insolubles en agua. Otras

propiedades funcionales que definen la textura, como las propiedades activas en la superficie (espumas y emulsionantes) y las propiedades de gelificación, suelen requerir que la proteína sea soluble en el medio pertinente.

### **State of the art manufacturing of protein hydrolysates - Vijai K. Pasupuleti and Steven Braun**

La hidrólisis enzimática de proteínas es un proceso crucial para la elaboración de nuestro producto. Se busca ser diferenciados de la competencia por lo que debemos capturar la mayor información acerca de este tipo de proceso biológico el cual nos ayudará a obtener un producto más confiable y con mayor grado de naturaleza respecto de otros suplementos proteínicos que puede haber en el mercado (Vijai K. Pasuleti, 2010).

### **Industrial Enzymology: The application of enzyme in industry - Reichelt, Tony Godfrey & Jon**

El extraer la proteína a partir de la kañiwa será la base del proyecto para la obtención del producto. Se hará uso de enzimas microbianas para realizar la extracción de la proteína. (Reichelt, 1983).

## **1.7 Marco Conceptual**

La industria de las proteínas es quizás única entre los procesos industriales que utilizan enzimas, en la diversidad de sustratos que están disponibles para la modificación. Las aplicaciones varían desde la modificación directa de las proteínas hasta la recuperación de sus desechos. La diversidad de esto sustratos, la variedad de enzimas que están a disposición de los usuarios y las distintas aplicaciones comprobadas ofrecen una gama de posibilidades de extraer proteína dependiendo del material proteico que se quiera emplear. (Reichelt, 1983)

**Enzimología:** Parte de la bioquímica que estudia la los mecanismos de de acción, estructura y sistemas de regulación de las enzimas (Whitaker, 1994).

**Enzima:** Tipo de molécula de naturaleza proteica que ejerce una labor de catalización bioquímica mucho más rápido que cualquier catalizador artificial. Puede ser de origen animal, vegetal o microbiana. (Britannica, 2020)

**Sustrato:** El material de partida utilizado para la obtención de los hidrolizados proteicos puede ser de origen animal, vegetal o bacteriano. Entre los vegetales, los más usados son las proteínas de soja, trigo y arroz, principalmente en países desarrollados. De los sustratos de origen animal se emplea el pescado, principalmente en países orientales, como Japón o Corea. También se han aprovechado las proteínas de residuos cárnicos como tendones o huesos y de microorganismos, como algas. (Benites, Ibarz, & Pagan, 2008)

**Hidrólisis enzimática de proteínas:** La hidrólisis proteica se realiza normalmente en un reactor, con control de agitación, pH, temperatura y tiempo del proceso. El sustrato se disuelve o se suspende en agua hasta que el pH y la temperatura se estabilizan; a continuación, se agrega la proteasa dando inicio a la hidrólisis. A medida que ésta progresa se produce una disminución del pH debido a la rotura de los enlaces peptídicos. En los casos de hidrólisis enzimática el pH debe ser mantenido en el óptimo de la enzima mediante la adición de base diluida. Para finalizar la hidrólisis proteica la enzima puede ser inactivada con calor, mediante una disminución del pH o con una combinación de ambos. (Benites, Ibarz, & Pagan, 2008)

**Proteína hidrolizada:** Aquella proteína que ha sido expuesta a un proceso de hidrólisis en el cual las largas cadenas de proteínas han sido descompuestas en péptidos más pequeños, lo que en términos coloquiales se podría decir que la proteína hidrolizada está pre digerida. Al estar pre digerida, es mucho más digestiva y el organismo la asimila y absorbe mucho mejor y más rápido que el resto de proteínas. (Toro, 2017)

**Kañiwa:** La kañiwa, Cañihua, Cañahua es un grano andino originario del Altiplano de Perú y Bolivia. Posee una composición balanceada de aminoácidos esenciales similar a la composición de la caseína, la proteína de la leche, además de grasas insaturadas y también, de minerales y vitaminas de gran valor nutricional como el potasio, la vitamina E, vitaminas del complejo B, hierro, calcio y otras. Es una fuente importante de flavonoides con efecto antioxidante y cardio-protector. (Gottau, 2017)

## **CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO**

### **2.1 Aspectos generales del estudio de mercado**

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

Proteína en polvo aislada y de fácil asimilación a base de cañihua, un grano andino que crece en el altiplano y su producción (90%) se encuentra en Puno. Este grano contiene entre 18 – 20% de proteínas en su composición, además de poseer en buenas cantidades los aminoácidos esenciales (de los cuales resaltan la leucina, isoleucina y valina) necesarios para el mantenimiento de la vida, los cuales se recomiendan entre 20 – 150mg de cada aminoácido por cada kg de peso corporal (Heras, 2018).

Las presentaciones son doypack de 1kg y sachets de 30g (1 toma). Contiene 25g de proteína por porción (30g), bajo grasas y <1g carbohidratos. Esta proteína se encuentra "pre digerida", lo cual acelera la absorción por parte del organismo, manteniendo los aminoácidos esenciales intactos, suministrando una proteína de alto valor biológico. Endulzado solo con stevia. Es 100% práctica y fácil de preparar para los consumidores que buscan comer algo rápido pero que les aporte nutrientes saludables.

Esta proteína le da el valor que nuestros granos andinos e insumos peruanos se merecen, ya que, teniendo la mejor proteína de alto valor biológico aquí, la gente aún está comprando suplementos a base de insumos del exterior, los cuales no tienen un perfil de aminoácidos completo y requiere mezclarse con otras fuentes.

**Tabla 2.1**

*Contenido de aminoácidos en los granos (g de aminoácido/16 g de nitrógeno)*

	Quinoa	Kañiwa	Kiwicha	Rice	Wheat
Aspartic acid	7.8	7.9	7.4	8.0	4.7
Treonine	3.4	3.3	3.3	3.2	2.9
Serine	3.9	3.9	5.0	4.5	4.6
Glutamic acid	13.2	13.6	15.6	16.9	31.3
Proline	3.4	3.2	3.4	4.0	10.4
Glycine	5.0	5.2	7.4	4.1	6.1
Alanine	4.1	4.1	3.6	5.2	3.5
Valine	4.2	4.2	3.8	5.1	4.6
Isoleucine	3.4	3.4	3.2	3.5	4.3
Leucine	6.1	6.1	5.4	7.5	6.7
Tyrosine	2.5	2.3	2.7	2.6	3.7
Phenylalanine	3.7	3.7	3.7	4.8	4.9
Lysine	5.6	5.3	6.0	3.2	2.8
Histidine	2.7	2.7	2.4	2.2	2.0
Arginine	8.1	8.3	8.2	6.3	4.8
Methionine	3.1	3.0	3.8	3.6	1.3
Cystine	1.7	1.6	2.3	2.5	2.2
Tryptophane	1.1	0.9	1.1	1.1	1.2
% N of the grain	2.05	2.51	2.15	1.52	2.24
% protein	12.8	15.7	13.4	9.5	14.0

*Nota.* Adaptado de “Nutritional Value and Use of the Andean Crops Quinoa (*Chenopodium quinoa*) and Kanñiwa (*Chenopodium pallidicaule*), Lima, Perú, 2003” por Repo-Carrasco R., Espinoza C. y Jacobsen S.-E., 19, FOOD REVIEWS INTERNATIONAL, p.182 (<https://doi.org/10.1081/FRI-120018884>)

**Tabla 2.2**

*Composición proximal de cereales y granos andinos (g/100 g de materia seca)*

Especie	Proteína	Grasa	Fibra cruda	Cenizas	Carbohidratos	Calcio	Magnesio
						(mg)	(mg)
Trigo	10,5	2,6	2,5	1,8	78,6	-	-
Cebada	11,8	1,8	5,3	3,1	78,1	26	57
Avena	11,6	5,2	10,4	2,9	69,8	-	-
Centeno	13,4	1,8	2,6	2,1	80,1	-	-
Triticale	14	1,7	2,6	2	78,7	-	-
Arroz	9,1	2,2	10,2	7,2	71,2	39,6	119
Maíz	11,1	4,9	2,1	1,7	80,2	-	-
Sorgo	12,4	3,6	2,7	1,7	79,7	-	-
Quinua	14,4	6	4	2,9	72,6	85	204
Kañiwa	18,8	7,6	6,1	4,1	63,4	157	210
Kiwicha	14,5	6,4	5	2,6	71,5	-	-

*Nota.* De *MANEJO Y MEJORAMIENTO DE KANÑIWA* (p. 6) por Apaza V., 2010, Editorial Altiplano E.I.R.L. ([http://www.nuscommunity.org/uploads/tx\\_news/Libro\\_Manejo\\_y\\_Mejoramiento\\_Ka%C3%B1iwa.pdf](http://www.nuscommunity.org/uploads/tx_news/Libro_Manejo_y_Mejoramiento_Ka%C3%B1iwa.pdf))

Este grano ha sido expuesto a una hidrólisis enzimática para la extracción de proteínas manteniendo los aminoácidos esenciales y descomponiendo a las cadenas largas de proteína en péptidos más pequeños. Dicho proceso permite que el producto final sea de fácil y rápida absorción asimilación en comparación con el resto de proteínas (concentradas o aisladas). La proteína hidrolizada es la forma más novedosa e innovadora de proteínas actualmente en el mercado de la suplementación deportiva (Toro, 2017).

- **CIU**

Según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme, nuestro producto se encuentra en la clasificación de Industrias Manufactureras división 10: elaboración de productos alimenticios, los cuales pueden ser productos derivados de la agricultura, la ganadería, la silvicultura y la pesca para convertirlos en alimentos y bebidas para consumo humano o animal, e incluye la producción de varios productos intermedios que no son directamente productos alimenticios.

- **Niveles del producto**

En resumen, dentro de los niveles que tiene un producto (básico, real y aumentado), se tiene lo siguiente para la proteína hidrolizada a base de kañiwa:

- **Básico:** Esta proteína es de rápida y fácil asimilación, ideal para deportistas que tengan que cumplir con 7-8 comidas al día, gente con problemas estomacales que no pueden consumir cualquier proteína en polvo por su dificultad de asimilarlas y es ideal para un post-entrenamiento, ya que permite reparar lo antes posible los tejidos musculares dañados durante la actividad física y acelerar su recuperación.
- **Real:** Nuestra proteína en polvo viene en presentación convencional de envases de DoyPack y Sachets trilaminado con capacidad de 1kg y 30g respectivamente. En su interior se encuentra un scoop medidor de proteína.
- **Aumentado:** Ofreceremos una proteína vegetal en polvo con el nivel más alto de calidad y funcionalidad conocido en el mercado a un menor precio que las proteínas importadas de suero de leche, ya que será elaborada en nuestro mismo país y con un grano andino que se permite aprovechar el porcentaje de proteínas que tiene, además de su capacidad antioxidante.

**Figura 2.1**

*Prototipo del producto final*



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

Las proteínas tienen una gran cantidad de utilidades dentro de las cuales se encuentran la pérdida de peso, aumento de masa muscular, entre otros. En nuestro caso, nuestro producto es usado para una rápida recuperación de los tejidos musculares luego de un entrenamiento intenso, además de poder consumirla para suplir alguna de las 6 – 8 comidas al día que normalmente les recetan a los atletas, ya que a veces no se cuenta con el tiempo suficiente para cocinar o simplemente es muy pesado consumir tanta comida al día (en especial cuando el objetivo es el aumento de masa muscular).

Actualmente en el mercado hay una variedad considerable de productos que cumplen la misma función que el nuestro. La diferencia con aquellos es la materia prima,

ya que la gran mayoría de proteínas existentes en el mercado peruano son de suero de leche; otras, en menor porcentaje, son vegetales u orgánicas. Todos estos suplementos proteicos también cumplen la función de sustituir una comida o la regeneración de las fibras musculares.

Algunos suplementos que pueden complementar el consumo con la proteína en polvo son los siguientes:

- **Monohidrato de creatina:** Es perfectamente seguro y es adecuado para cualquier persona que realice ejercicios de alta intensidad. Se recomienda consumir de 3 -5g de monohidrato de creatina inmediatamente después de la sesión de ejercicio con una proteína y la mezcla de carbohidratos para maximizar la absorción y recuperación (MyProtein Fuel Your Ambition, 2018).
- **Pre-Workout:** Estos productos son mezclas compuestas por cafeína, vitaminas, L-Carnitina, aminoácidos, creatina, etc. Todos los ingredientes mencionados son ideales para ganar energía explosiva, reducir el cansancio y la fatiga. Se recomienda el consumo de este suplemento 30 minutos antes del entrenamiento o en las mañanas como una bebida para iniciar el día con energía (MyProtein, 2020).
- **Termogénicos:** Un termogénico es un suplemento que tienen el único objetivo de erradicar la grasa, ayudando a quemar más calorías durante el día, incluso cuando se está en reposo. Esto es debido a su capacidad de incrementar la temperatura corporal (termogénesis) provocando un aumento de la combustión de calorías (Ferrón, 2017).

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

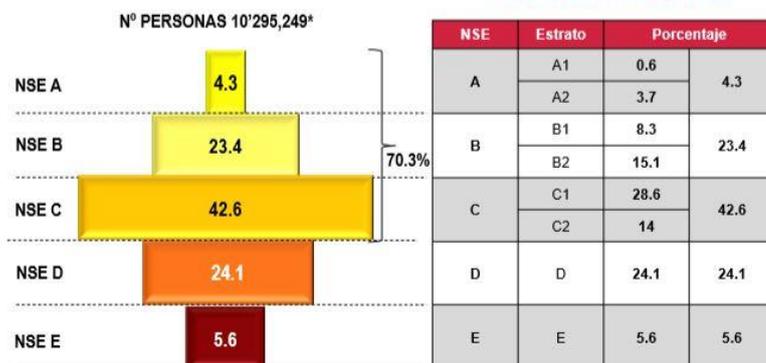
Para el presente estudio, nos enfocamos en Lima Metropolitana y en sus sectores socioeconómicos A y B. Todo esto debido a que en la región mencionada se concentra una cantidad de habitantes considerable (10'295,249 habitantes según el informe del APEIM del 2018).

**Figura 2.2**

*Distribución de personas según NSE 2018 – Lima Metropolitana*



**DISTRIBUCIÓN DE PERSONAS SEGÚN NSE 2018 - LIMA METROPOLITANA**



*Nota:* Adaptado de “NIVELES SOCIOECONÓMICOS” por Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados (APEIM), p.27, 2018 (<http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2019/11/APEIM-NSE-2018.pdf>)

**Figura 2.3**

*Distribución de NSE por zona APEIM 2018 – Lima Metropolitana*



**DISTRIBUCIÓN DE NSE POR ZONA APEIM 2018 - LIMA METROPOLITANA**

PERSONAS - (%) HORIZONTALES

ZONA	TOTAL	NSE A	NSE B	NSE C	NSE D	NSE E
Total	100	4.3	23.4	42.6	24.1	5.6
Zona 1 (Puente Piedra, Comas, Carabaylo)	100	0	14.6	39.7	36.6	9.1
Zona 2 (Independencia, Los Olivos, San Martín de Porras)	100	2.1	28.3	47.6	19.9	2.1
Zona 3 (San Juan de Lurigancho)	100	1.1	21.5	44.6	25.3	7.5
Zona 4 (Cercado, Rimac, Breña, La Victoria)	100	2.5	29.9	43.9	21.5	2.2
Zona 5 (Ate, Chaclacayo, Lurigancho, Santa Anita, San Luis, El Agustino)	100	1.4	11.6	45.6	33.3	8.1
Zona 6 (Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel)	100	16.2	58.1	20.5	3.5	1.7
Zona 7 (Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina)	100	35.9	43.2	13.6	6.3	1
Zona 8 (Surquillo, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores)	100	2	29.1	48.8	17.3	2.8
Zona 9 (Villa El Salvador, Villa María del Triunfo, Lurín, Pachacamac)	100	0.5	7.9	52.2	31.6	7.8
Zona 10 (Callao, Bellavista, La Perla, La Punta, Carmen de la Legua, Ventanilla)	100	1.4	19	46	24.4	9.2
Otros	100	0	9.9	47.6	32.7	9.8

*Nota:* Adaptado de “NIVELES SOCIOECONÓMICOS” por Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados (APEIM), p.31, 2018 (<http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2019/11/APEIM-NSE-2018.pdf>)

#### 2.1.4 Análisis del sector industrial

Para el análisis externo del sector industrial usamos la metodología de las cinco fuerzas de Porter:

- Amenaza de nuevos entrantes: El mercado de suplementos proteicos se encuentra en la etapa de crecimiento. En la actualidad, las empresas importan la proteína vegetal, la cual puede ser de soya o guisante que son las más comerciales. Sin embargo, los consumidores no tienen un buen concepto de la soya al ser su producción mundial transgénica en un 83% (Agrovoz, 2016). Por otro lado, saben que la proteína de guisante es carente de algunos aminoácidos y es muy común ver dicho ingrediente mezclado con otras fuentes proteicas vegetales para completar el aminograma. Ninguna de estas proteínas es fabricada en Perú, en el mejor de los casos, importan nada más que el ingrediente y hacen una simple mezcla con otros insumos. Las marcas extranjeras que tengan los mismos ingredientes serían una más del montón y nadie produce proteínas hidrolizadas a nivel industrial, dependiendo del sustrato se deben hacer diversas pruebas en laboratorio. Por ende, concluimos que la amenaza de nuevos entrantes es medio-bajo.
- Poder de negociación de los proveedores: La kañiwa es un grano andino que crece en el Altiplano. Su producción es un poco escasa ya que no todos los agricultores poseen terrenos en el Altiplano. Los agricultores pueden optar por cultivar otro recurso natural dependiendo de cuánta rentabilidad puedan obtener. Sin embargo, consultando con empresas distribuidoras de granos andinos en la ExpoAlimentaria 2019, aseguran que podrían proporcionarnos las toneladas que necesitamos en el proyecto. Por lo tanto, se concluye que su poder de negociación es medio.
- Poder de negociación de los compradores: Los compradores tienen a disposición una cantidad considerable de suplementos similares al nuestro que pueden adquirir, además en nuestra encuesta obtuvimos un resultado peculiar; un 57.1% de las personas que consumen proteínas optarían por seguir buscando la misma marca de suplementos que han estado usando si se

da el caso de que no la encuentren al momento de comprar, esto refleja la fidelidad a la marca que han estado consumiendo. Por estos motivos, poseen un alto poder de negociación.

- Amenaza de los sustitutos: La amenaza de productos sustitutos es medio-bajo debido a que hay variedad de suplementos proteicos a base de suero de leche (Magnus, MuscleTech, Power Maker). Sin embargo, la tendencia a consumir productos de origen vegetal está en crecimiento, favoreciendo al presente proyecto.
- Rivalidad entre los competidores: En el Perú no existe ningún tipo de suplemento proteico deportivo a base de Cañiwa que se encuentre bien posicionado en el mercado. Sin embargo, se puede encontrar una variedad de competidores como lo son SproutLiving Perú, The Superfood Company, Sunwarrior Protein, Vegan Protein, Nutrishake Andino, entre otras. Sin embargo, el producto presenta diferenciación ya que la mayoría de esas marcas son hechas a base de proteína de guisante, arroz, semillas de calabaza importadas de China (no posee los aminoácidos completos y requiere ser mezclado con otras fuentes proteicas, mientras que la Cañihua no necesita nada más) y localmente mezclan con sabores, espesantes, conservantes, etc. o son simples mezclas de harinas y su porcentaje de proteína no es tan alto. Por ende, basados en nuestra diferenciación, el poder de rivalidad de competidores es alta.

Conclusión: La rivalidad de los competidores en el mercado de proteínas vegetales en Perú (en especial en Lima Metropolitana) y el poder de negociación de los compradores son altas. Debido a la innovación con la que entraremos en el mercado y las estrategias digitales que usaremos, podremos posicionarnos sobre la competencia al presentar un producto de consumo novedoso cuya fuente principal es un insumo peruano de calidad, realzando así la diversidad de nuestro país mientras hacemos responsabilidad social con nuestros proveedores de cañihua, esto atraerá cada vez a más consumidores.

## 2.1.5 Modelo de negocios

**Tabla 2.3**

*Modelo Lean Canvas*

Problema	Solución	Propuesta de Valor Única	Ventaja Injusta	Segmentos de Clientes
<p>Top 3 problemas</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Intolerancia a la lactosa</li> <li>2) Las proteínas vegetales no cumplen con la cantidad de macronutrientes que buscan.</li> <li>3) Precios casi inaccesibles.</li> </ol> <p>+Alternativas</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Proteínas vegetales.</li> <li>2) Proteínas aisladas de suero de leche.</li> <li>3) Comida casera.</li> </ol>	<p>Top 3 funcionalidades</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proteína a base de fuente vegetal.</li> <li>• Mayor % de pureza y asimilación.</li> <li>• Libre de lactosa, gluten y GMOs.</li> </ul> <p><b>Métricas Clave</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Re-compra de clientes.</li> <li>• Rotación de inventario de las tiendas especializadas.</li> <li>• Número de menciones de nuestro perfil de Instagram</li> <li>• % de conversiones vía página web</li> <li>• # de pedidos vía redes sociales</li> </ul>	<p>Proteína vegetal con el mayor % de pureza y asimilación que, genera valor a la biodiversidad peruana.</p>	<p>El proceso de producción cuenta con potencial de ser patentado.</p> <p><b>Canales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Redes sociales</li> <li>• Healthy markets, gimnasios y restaurants.</li> </ul>	<p>Personas del NSE A y B que realicen alguna actividad deportiva, sigan la tendencia healthy y se mantengan económicamente dependiente o independientemente.</p> <p><b>+Early Adopters</b></p> <p>Personas que opten por productos orgánicos, veganos y deportistas.</p>
<p><b>Estructura de Costos y Gastos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materia prima e insumos (Aprox. 70% del costo)</li> <li>• Mano de obra directa (Aprox. 5% del costo)</li> <li>• Costos Indirectos de Fabricación (Aprox. 25% del costo)</li> <li>• Sueldos administrativos (Aprox. 90% del gasto administrativo)</li> <li>• Gastos de Comunicación y Marketing (Entre 3 - 9% de las ventas)</li> </ul>			<p><b>Estructura de Ingresos</b></p> <p>Ventas a través de redes sociales y pagina web (B2C), distribuidores y B2B.</p>	

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

Los sujetos de estudio serían las personas de nivel socioeconómico A y B que labore dependiente o independientemente, practique deporte, ya sea a nivel profesional o no, y sea consumidor healthy. Esta persona debe pertenecer al área de Lima Metropolitana.

La población son todas las personas de Lima Metropolitana que acudan al gimnasio o practiquen deporte. El tamaño de la muestra será de un mínimo de 40 personas debido a fines académicos.

### **Técnica**

La técnica a utilizar para la recopilación de información es la encuesta ya que nos brindará la información necesaria para analizar el mercado y determinar la viabilidad de nuestro producto. Para eso haremos uso de un cuestionario laborado por nosotros mismos, el cual se encuentra en ANEXOS.

Para el presente estudio se pretende obtener datos de la demanda y oferta histórica en distintos portales de base de datos como Euromonitor o Veritrade, además de las importaciones, producción y exportación de nuestro producto (Estos dos últimos no se encontraron y se comprobó que en el Perú no existe producción de proteína en polvo o es tan escaso que no ha sido considerado en los registros, por lo tanto, tampoco existen exportaciones).

Por el lado cuantitativo, emplearemos el uso de una encuesta virtual elaborada en Formularios Google con distintas preguntas que nos armarán el camino hacia nuestro público objetivo, tales como hallar el porcentaje de personas que practican deporte y/o consuman proteínas como suplemento alimenticio, la obtención de la intención y frecuencia de compra.

Adicionalmente, se realizaron preguntas para determinar la lealtad a la marca y de acuerdo a eso implementar una correcta estrategia de comercialización y potenciar la relación con los clientes.

## **2.3 Demanda potencial**

### **2.3.1 Patrones de consumo**

**Lealtad a la marca:** A través de la encuesta realizada a las personas de los NSE A y B que consuman proteína en polvo como suplemento alimenticio obtuvimos un dato relevante que nos obliga a implementar una buena estrategia de comercialización. Concluimos que la mayoría de las personas que consumen una determinada marca de proteínas o suplementos en general, optan por seguir buscando dicha marca a como dé lugar (Un 57.1% de personas optan por esta opción y solo un 28.6% decide buscar otra marca. Todo en el momento de comprar).

**Requerimiento proteico diario:** Los deportistas, ya sea iniciantes o de élite, que lleven una dieta personalizada según sus objetivos tienen que cumplir con un requerimiento normalmente alto de proteínas en la misma, el cual no siempre es fácil de llegar a pesar de cocinar y comer varios platos de comida al día. Por esta razón, buscarán una proteína de calidad, que les garantice excelentes resultados y a buen precio para cumplir con dicho requerimiento y que sea especialmente de fácil asimilación por el tema del tiempo entre comidas.

**Tiempo reducido:** No siempre se cuenta con el tiempo suficiente para cocinar la cantidad necesaria de comidas (especialmente las hiperprotéicas) que se especifican en su dieta. Este patrón es lo que impulsará a la gente a buscar un suplemento que les permita ahorrar ese tiempo que le dedican a cocinar, el cual pueden usarlo en el trabajo, estudio u horas de sueño.

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

Para el cálculo de la demanda potencial hemos obtenido datos de la población peruana total y el consumo per-cápita de Colombia (el cuál se obtuvo de Euromonitor) cuyos patrones de consumo son similares a los de Perú y dicho consumo es mayor al de la población peruana. Por lo tanto, calculamos una demanda a la que nos proyectamos en un futuro con el desarrollo de la industria.

**Datos:**

Consumo per-cápita Colombia 2019: 500g/persona

Población total de Perú: 32'495,500 personas

Cálculo de la demanda potencial:

*Demanda Potencial = Consumo Per – Cápita Colombia \* Población Total Perú*

$$Demanda Potencial = \frac{500g}{persona} * 32,495,500 personas$$

$$Demanda Potencial = 16,247.75 Toneladas/año$$

Con el cálculo anterior, podemos concluir que la demanda potencial de Perú es de 16,247.75 toneladas por año aproximadamente.

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

### **2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica**

#### **Demanda Interna Aparente Histórica**

Para el cálculo de la demanda aparente histórica necesitamos los datos de importación, exportación y producción nacional de los últimos seis años, los cuales se detallan a continuación.

#### **IMPORTACIÓN**

Debido a la inexistencia de producción y exportación de proteína en polvo, todos los datos de ventas de suplementos proteicos de Euromonitor fueron tomados como importaciones (Tabla 2.4). Se obtuvo datos de las ventas de Suplementos que se encuentran en la categoría “Sport Nutrition”, la cual refleja diferentes tipos de proteínas en polvo, barras proteicas, etc, luego se filtró la información a Sports Protein Powder (Proteínas en polvo, 66.49%).

**Tabla 2.4**

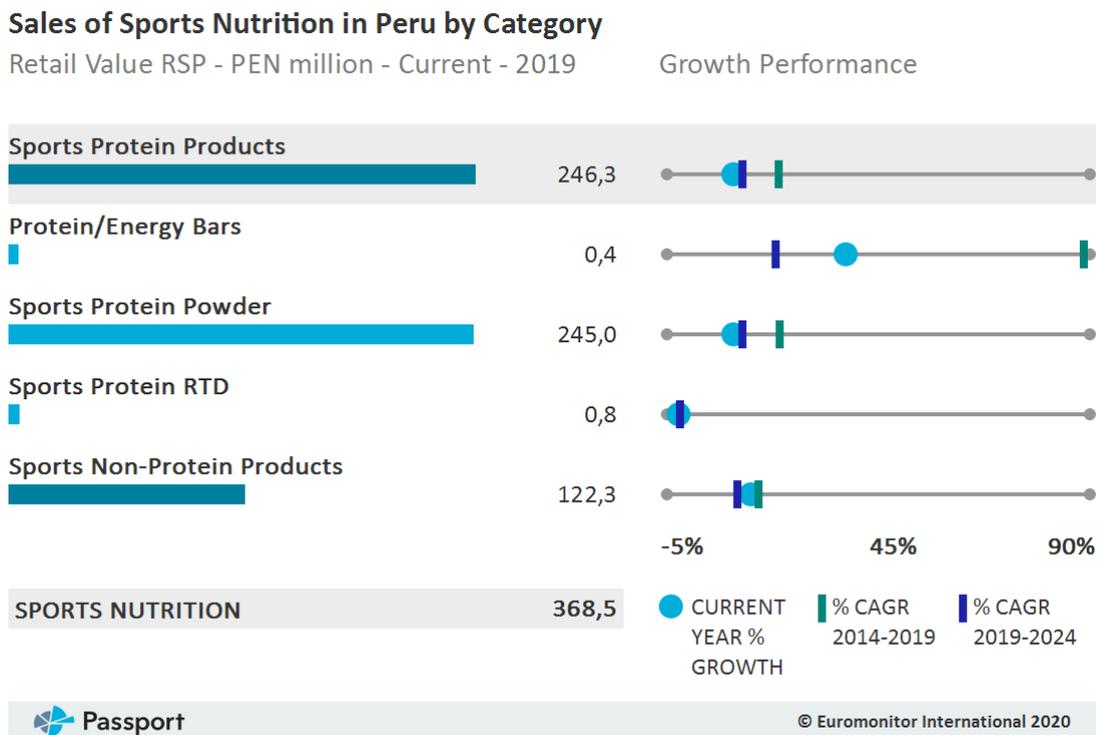
Ventas en la categoría Sports Nutrition Perú (Millones de soles)



Nota. Market Sizes | Historical: PEN milion 2014-2019 (2020). Euromonitor. Recuperado el 05 de febrero de 2020, de <https://www.euromonitor.com/>

**Figura 2.4**

Ventas Sports Nutrition en Perú por Categoría



Nota. Sales of Sport Nutrition in Perú by Category: PEN milion 2019 (2020). Euromonitor. Recuperado el 05 de febrero de 2020, de <https://www.euromonitor.com/>

Adicionalmente, este portal nos dio el precio para el año 2019 de una proteína de 2.27kg de las marcas Optimum Nutrition y MuscleTech, el cual fue de 279 soles y con una simple conversión de unidades concluimos que 122.91 soles/Kg es el precio por cada

kg que se le ofrece al consumidor final (“Off Trade”). Cabe resaltar que ese precio se mantuvo desde la entrada de dichas marcas al mercado (más de 15 años).

## PRODUCCIÓN

Como se mencionó en puntos anteriores, el Perú no es un país productor de proteínas en polvo en general o la producción, por el momento, es tan baja que no se consideró en los registros.

## EXPORTACIONES

En el Perú, al no existir empresas productoras de proteína en polvo, no hay registro en DataTrade de alguna empresa que haya exportado dicho producto.

## CÁLCULO DE LA DEMANDA INTERNA APARENTE

A través de la Tabla 2.4 podemos apreciar el cálculo de la DIA. Como mencionamos anteriormente, las ventas de suplementos registradas en Euromonitor fueron tomadas como importaciones debido a que es la única manera que se hayan comercializado en Perú. Convertimos las unidades de las importaciones de Soles a Toneladas por medio de una simple división y conversión de unidades entre las ventas de los suplementos y el precio de 122.91 soles por kg obtenido también de Euromonitor.

**Tabla 2.5***Cálculo de la Demanda Interna Aparente histórica (Toneladas)*

<b>Dato/Año</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
Importaciones (Millones de soles)	82	93	104	124	159	191	230	269	311	341	369
% de Proteínas en polvo	66.49%	66.49%	66.49%	66.49%	66.49%	66.49%	66.49%	66.49%	66.49%	66.49%	66.49%
Precio (Soles/Kg)	122.91	122.91	122.91	122.91	122.91	122.91	122.91	122.91	122.91	122.91	122.91
Importaciones (Kg)	442,509.32	505,261.25	561,521.60	669,173.62	859,593.28	1'033,243	1'244,219	1'457,360	1'680,237	1'844,149	1'993,456
Producción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Exportación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>DIA (Kg)</b>	<b>442,509.32</b>	<b>505,261.25</b>	<b>561,521.60</b>	<b>669,173.62</b>	<b>859,593.28</b>	<b>1'033,243</b>	<b>1'244,219</b>	<b>1'457,360</b>	<b>1'680,237</b>	<b>1'844,149</b>	<b>1'993,456</b>

*Nota.* Al no existir datos de producción de proteínas en Perú, se considera las importaciones, precios y porcentaje de productos que son proteínas en polvo obtenidas de Euromonitor (2020) para el cálculo de la Demanda Interna Aparente.

## PROYECCIÓN DE LA DEMANDA

Al obtener los datos de la Demanda Interna Aparente, se calculó la Media Móvil de grado 3 y se proyectó dicha demanda empleando un modelo de regresión en Excel y evaluando las distintas ecuaciones.

**Tabla 2.6**

*R<sup>2</sup> de la Demanda Interna Aparente*

<b>Ecuación</b>	<b>R<sup>2</sup></b>
Exponencial	0.9953
Lineal	0.9415
Logarítmica	0.7177
Polinómica	0.9967
Potencial	0.8922

Por lo tanto, se usó la ecuación Polinómica de 2do grado por ser la de mayor R<sup>2</sup> y mantener la demanda en constante crecimiento y reflejando el comportamiento de las mismas tasas mencionadas.

Al terminar con los cálculos, concluimos que la proyección de la demanda en toneladas es la siguiente:

**Tabla 2.7**

*Proyección de la demanda en toneladas*

<b>Año</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>
DIA Proyectada	2,138.16	2,416.09	2,713.41	3,030.11	3,366.18

Para segmentar nuestro mercado es necesario tener en cuenta las siguientes variables:

## Segmentación geográfica

Se pretende atender el mercado de Lima Metropolitana, la cual representa el 31.68% de la población total del Perú, alcanzando 10'295,249 personas (APEIM, 2018).

## Segmentación demográfica:

Nuestro público objetivo son las personas que se encuentren dentro de los grupos “jóvenes” y “jóvenes adultos”, los cuales se encuentran entre los 18-39 años, debido a que en este rango de edades suelen acudir al gimnasio y solicitar un plan nutricional. Este grupo de edad representa el 38.30% de la población de Lima Metropolitana.

### Figura 2.5

*Lima Metropolitana 2019: Población por segmento de edad.*



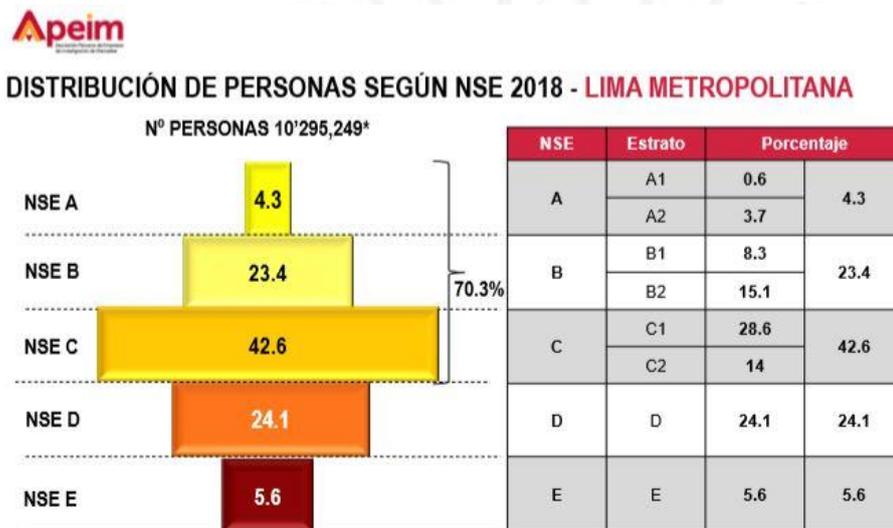
*Nota.* De Perú: Población peruana 2019 por Compañía Peruana de Estudios de Mercados y opinión pública (CPI), 2019 (<http://cpi.pe/index.html>)

### Segmentación psicográfica:

Esta proteína pretende venderse a las personas de NSE A y B, debido a que las proteínas hidrolizadas son las más caras existentes en el mercado de proteínas en polvo. Por lo tanto, su nivel de ingresos permitirá adquirir nuestro producto.

**Figura 2.6**

*Distribución de personas según NSE 2018 – Lima Metropolitana*



*Nota.* Adaptado de “NIVELES SOCIOECONÓMICOS” por Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados (APEIM), p.27, 2018 (<http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2019/11/APEIM-NSE-2018.pdf>)

### Segmentación conductual:

Nos vamos a enfocar en personas que actualmente practiquen algún deporte y consuman o tengan pensado consumir un suplemento alimenticio como parte de su dieta para optimizar sus resultados. Sabemos que con una buena estrategia de publicidad y promoción lograremos incrementar el porcentaje de personas que consumen dichos productos.

## Diseño y aplicación de encuestas

Se necesita calcular la muestra poblacional empezando con una muestra piloto y haciendo uso de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z_{\left(1-\frac{\alpha}{2}\right)}^2 \hat{p}(1-\hat{p})}{E^2}$$

Donde:

n = Tamaño de muestra para la investigación

E = Error absoluto definido por el investigador (5%)

$\alpha$  = Nivel de significancia del estudio (5%)

Z = Valor para el nivel de significancia (1.96)

p = Proporción de éxito de una muestra piloto (50%)

La proporción de éxito se calculó con el porcentaje de personas que realizan actividad física y están dispuestos a comprar el producto (60.7% y 89.5% respectivamente).

Para un estudio de pre-factibilidad serían necesarias 385 encuestas. Con una buena difusión en las redes sociales y 30 encuestas realizadas face to face a la salida de los gimnasios más exclusivos de Lima Metropolitana obtuvimos 386 formularios resueltos.

Se diseñó la encuesta en Formularios Google y esta consta de 17 preguntas de opción múltiple e incluía filtros con los cuales se permitía al encuestado pasar a la siguiente pregunta de acuerdo a su interés en el producto o en caso contrario dar por finalizada la encuesta.

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

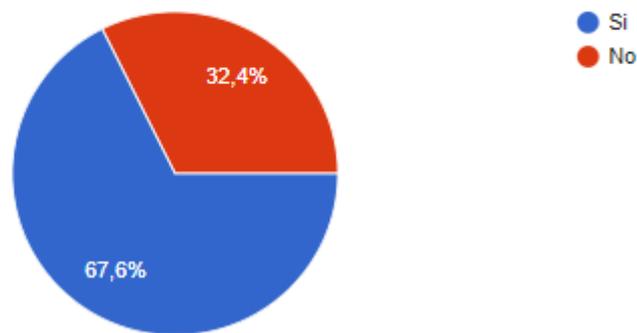
En los siguientes gráficos se aprecian los resultados de la encuesta.

**Figura 2.7**

*¿Estaría dispuest@ a comprarla?*

¿Estaría dispuest@ a comprarla?

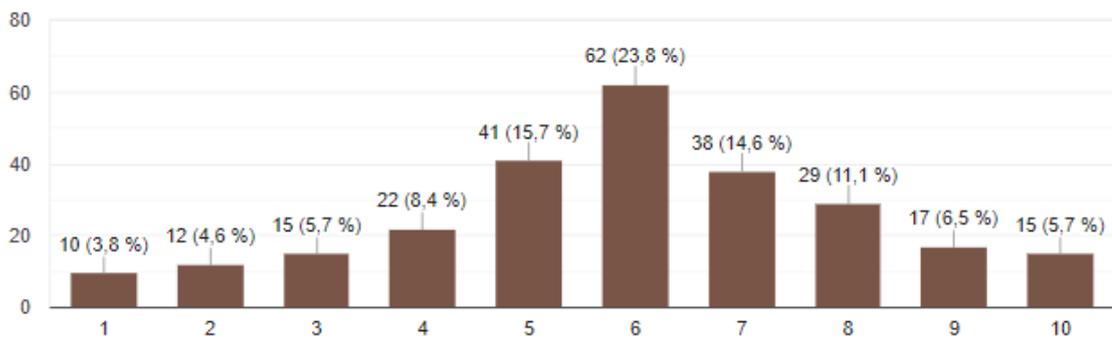
386 respuestas



*Nota.* Obtenido de los resultados de la encuesta elaborada en Formularios Google.

**Figura 2.8**

*Intensidad de compra*



*Nota.* Obtenido de los resultados de la encuesta elaborada en Formularios Google.

Obtuvimos una intención de compra del 67.4% y una intensidad de compra de 98.05%, estos datos serán útiles para determinar nuestra demanda del proyecto.

## Determinación de la demanda del proyecto

**Tabla 2.8**

*Cálculo de la demanda del proyecto*

<b>Año</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>
Demanda Proyectada (t)	2,138.16	2,416.09	2,713.41	3,030.11	3,366.18
Lima Metropolitana	31.68%	31.68%	31.68%	31.68%	31.68%
Edad 18 – 39 años	38.30%	38.30%	38.30%	38.30%	38.30%
NSE A y B	27.70%	27.70%	27.70%	27.70%	27.70%
Intención de compra	67.40%	67.40%	67.40%	67.40%	67.40%
Intensidad de compra	40.23%	40.23%	40.23%	40.23%	40.23%
<b>Demanda del proyecto (Kilogramos)</b>	<b>19,544.70</b>	<b>22,085.30</b>	<b>24,803.04</b>	<b>27,697.91</b>	<b>30,769.91</b>

*Nota.* Datos de demanda proyectada son importaciones obtenidas de Euromonitor International, 2019. Datos de % de personas en Lima Metropolitana y NSE A y B obtenidos de APEIM 2018. Datos de edades obtenidos de CPI 2019. Intención e Intensidad de compra son resultados obtenidos de las encuestas elaboradas en Formularios Google.

## 2.5 Análisis de la oferta

### 2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Actualmente son muy pocas empresas “productoras” de suplementos proteicos, son relativamente nuevas, por lo cual no se encuentran en los registros de base de datos.

Algunas empresas cuyo giro de negocio es la importación y comercialización son las siguientes:

- Omnilife Perú S.A.C. (RUC: 20290314799): Empresa dedicada a la venta al por mayor de suplementos y complementos alimenticios.
- Lab Nutrition Corp S.A.C. (RUC: 20510103531): Empresa minorista dedicada a la venta de suplementos a los consumidores finales.
- Sanexim S.A.C. / Nutripoint (RUC: 20511107904): Empresa minorista dedicada a la venta de suplementos a los consumidores finales.
- FuXion Biotech S.A.C (RUC: 20513081236): Empresa dedicada a la venta al por mayor de suplementos y complementos alimenticios.

**Tabla 2.9**

*Canales comercializadores de productos de la categoría “Sport Nutrition”*



Distribution   Historical   % breakdown				
Geography	Category	Outlet Type	Data Type	2017
Peru	Sports Nutrition	Store-Based Retailing	Retail Value RSP	60.30%
Peru	Sports Nutrition	Grocery Retailers	Retail Value RSP	6.50%
Peru	Sports Nutrition	Modern Grocery Retailers	Retail Value RSP	1.30%
Peru	Sports Nutrition	Supermarkets	Retail Value RSP	1.30%
Peru	Sports Nutrition	Traditional Grocery Retailers	Retail Value RSP	5.20%
Peru	Sports Nutrition	Other Grocery Retailers	Retail Value RSP	5.20%
Peru	Sports Nutrition	Healthfood shops	Retail Value RSP	5.20%
Peru	Sports Nutrition	Non-Grocery Specialists	Retail Value RSP	53.80%
Peru	Sports Nutrition	Health and Beauty Specialist Retailers	Retail Value RSP	48.40%
Peru	Sports Nutrition	Chemists/Pharmacies	Retail Value RSP	1.70%
Peru	Sports Nutrition	Drugstores/parapharmacies	Retail Value RSP	10.50%
Peru	Sports Nutrition	Other Healthcare Specialist Retailers	Retail Value RSP	36.20%
Peru	Sports Nutrition	Other Non-Grocery Specialists	Retail Value RSP	5.40%
Peru	Sports Nutrition	Non-Store Retailing	Retail Value RSP	39.70%
Peru	Sports Nutrition	Homeshipping	Retail Value RSP	1.70%
Peru	Sports Nutrition	Internet Retailing	Retail Value RSP	0.40%
Peru	Sports Nutrition	Direct Selling	Retail Value RSP	37.60%
Peru	Sports Nutrition	Total	Retail Value RSP	100.00%

*Nota.* De *Distribution Sport Nutrition in Perú. % Value.* Euromonitor International, 2019. Recuperado el 05 de febrero de 2020, de <https://www.euromonitor.com/>

La Tabla 2.9 nos da una referencia de qué canal usar para llegar al público final. La mayoría de suplementos deportivo con los que competimos llegan a sus clientes a través de Tiendas especializadas, las cuales desarrollan estrategias de marketing enfocada a nuestro mismo nicho de mercado (Health and Beauty Specialist Retailers, 48.4%). Nuestros canales serán dichas tiendas especializadas y redes sociales que los dirigirá a una página web propia con contenido de alto valor para generar mayor confianza con nuestros clientes y puedan conocer con más transparencia a la empresa. Esperamos que

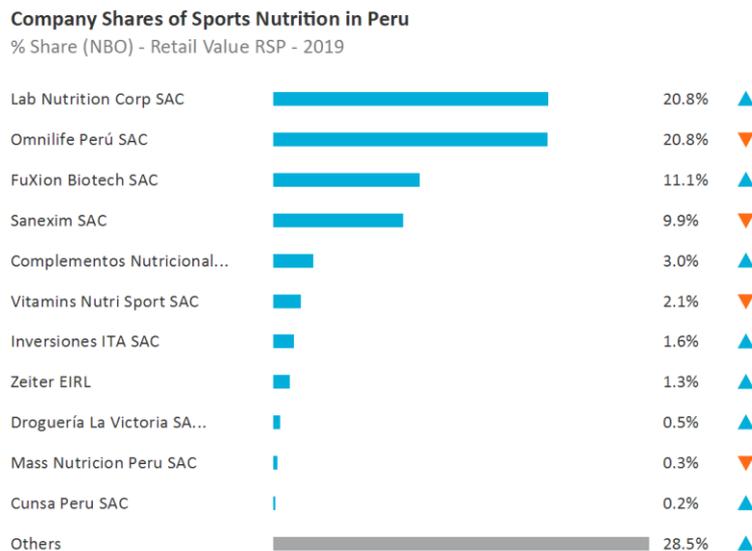
a mediano plazo podamos hacer venta directa a través de dicha página y delivery a partir de un mínimo de pedidos.

### 2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

En la siguiente gráfica obtenida de Euromonitor International se detalla las compañías presentes en el Perú con la comercialización de suplementos deportivos con su respectivo porcentaje de participación en el último año 2019.

**Figura 2.9**

*Compañías presentes en el mercado de suplementos alimenticios en el Perú, 2019*



*Nota.* De Company shares of Sport Nutrition in Perú. Euromonitor International, 2019. Recuperado el 05 de febrero de 2020, de <https://www.euromonitor.com/>

### 2.5.3 Competidores potenciales

Nuestros principales competidores básicamente son nuevos en el mercado, por lo que no se cuenta con data exacta. En el portal EUROMONITOR, se podrá apreciar que los que dominan el mercado son LabNutrition, Omnilife Perú S.A.C., Fuxion Biotech S.A.C. y Nutripoint. Los dos primeros ocupan casi el 20.8% del mercado cada uno, sin embargo, Omnilife y Fuxion están más orientados al consumo masivo, nosotros nos enfocamos a un nicho específico. Los otros dos son distribuidores de suplementos importados o

nacionales. Sabemos que hay oportunidad de entrar a LabNutrition que domina el mercado de distribución de suplementos y es más abierto a recibir productos nacionales, mientras que Nutripoint solo acepta productos americanos. Esto lo convierte en nuestra competencia ya que recientemente comenzó a comercializar la marca SproutLiving (marca americana).

A nivel local identificamos marcas como Nutrishake Andino, VEGAPRO, Inka Power y The Superfood Company; a nivel internacional (con presencia en algunos canales locales en común) Vega, Now Sports, Purely Inspired, Sproutliving y Orgain. Todas usan las tiendas especializadas y healthy markets como sus canales de ventas, además de las redes sociales para e-commerce, marketing y comunicación. Tienen el mismo público objetivo que nosotros.

Nos diferenciamos de las marcas peruanas (Nutrishake Andino y VEGAPRO) ya que estas son solo mezclas de harinas que aún contienen los carbohidratos y grasas. A nivel global (Vega, Now Sports, Purely Inspirate, Orgain, etc) nos diferenciamos por nuestro proceso innovador que mantiene los aminoácidos intactos y nuestra planta será libre de alérgenos (soya, trigo (gluten), leche, entre otros) ya que los demás compran insumos proteicos extraídos por medio de ácidos que reaccionan con los demás macronutrientes y generan residuos que pueden ser contaminantes, eso sin mencionar que si leemos sus etiquetas encontramos que en sus plantas procesan también alimentos mencionados líneas arriba que son alérgenos para algunas personas. Sin embargo, nuestro principal diferenciador es el porcentaje de pureza y asimilación que será superior a la competencia por el proceso que empleamos, el cual será descrito más adelante.

## **2.6 Definición de la estrategia de comercialización**

### **2.6.1 Políticas de comercialización y distribución**

Aplicaremos un tipo de distribución selectiva. El mercado meta para el proyecto son los niveles socioeconómicos A y B de Lima Metropolitana, por lo que los puntos de venta principales serán los gimnasios y las tiendas de venta de suplementos.

Dentro de Lima Metropolitana, se encuentran una gran variedad de establecimientos que se dedican a la venta de suplementos deportivos (LabNutrition),

además de healthy markets (Fora&Fauna, Thika Thani, La Orgáinka, etc) por lo que el producto se comercializará en estos establecimientos.

En lo que abarca a políticas comerciales, se considerará los descuentos por compra en volumen, las condiciones y formas de pago como las principales en toda negociación. Todo se estipulará dentro del contrato de venta.

### **2.6.2 Publicidad y promoción**

Con lo que respecta a publicidad y promoción se debe escoger una de tal manera que permita impulsar la imagen de la marca e incrementar la competitividad del producto. Haremos uso de la estrategia Pull.

En primer lugar, se pagará a healthy bloggers, deportistas y nutricionistas con buen alcance en redes sociales (Instagram, Facebook, TikTok, etc) para generar impacto e incentivar a la clientela a que pruebe el producto. Se estima una inversión de 5,000.00 soles para iniciar.

Por otro lado, se planea repartir pequeñas muestras dentro de los gimnasios, healthy markets y eventos deportivos de tal forma que los consumidores puedan degustar el producto y, al mismo tiempo, notar que este producto funciona tal cual un suplemento extranjero.

Finalmente, se colocarán afiches dentro de los gimnasios con el fin de llamar la atención de nuevos clientes e incitarlos a adquirir el producto.

Al iniciar las ventas, como promoción de lanzamiento se le obsequiará al cliente con su compra algún otro producto (merchandising) como shakers, polos, toallas, etc. Lógicamente eso dependerá de la cantidad que desee adquirir. También se planea, a mediano plazo, incluir descuentos en otros suplementos que se puedan complementar con el consumo de una proteína en polvo, tales como barras proteicas, snacks saludables, L-Carnitina (1000, 1500 o 3000 mg de concentración), termogénicos, aminoácidos, etc. Eso dependerá de las negociaciones con los puntos de venta.

### 2.6.3 Análisis de precios

Se tomará en cuenta las marcas de consumo más conocidas en las tiendas. Los precios actuales de estas se detallarán en la siguiente tabla.

**Tabla 2.10**

*Precios Actuales de las marcas más conocidas en el mercado peruano, incluyen IGV.*

Marca	Peso Neto	Precio (en soles)
SPROUTLIVING	1 kg	269
The Superfood Company	500g	139
Sunwarrior Protein	750	220

*Nota.* Los datos de los precios y pesos de la tienda especializada Flora&Fauna en su sección de tienda online, 2020 (<https://www.florayfauna.pe/>)

### ESTRATEGIA DE PRECIO

Para la estrategia de precio se decidió fijar un promedio de S/ 220 soles por la presentación en DoyPack de 1Kg al consumidor final como precio de introducción junto con una estrategia de penetración de mercado de tal manera que se logre captar la mayor cantidad de clientes y ganar una buena posición en el mercado.

Se optó por fijar un precio basado en el valor debido a que es lo que nuestros clientes estarían dispuestos a pagar, según nuestra encuesta, la cual dio a conocer que, en promedio, entre el 60% y 80% pagarían entre 200 – 250 soles por una presentación de 1Kg. Mientras que por las proteínas vegetales actuales pagan en promedio 280 soles/kg. Además, la idea de este proyecto es ofrecer una proteína en polvo con el mayor estándar de calidad conocido en el mercado a un menor precio que los actuales comerciantes e importadores de proteínas vegetales. Sin embargo, nuestro valor real de venta es de 136.5 soles, ya que consideramos la distribución, el margen de ganancia de las tiendas e IGV.

**Tabla 2.11***Cálculo del valor de venta real*

<b>Criterio</b>	<b>Valor de venta (S/.)</b>
Precio al consumidor final	220
Desc IGV (18%)	186.44
Desc. Margen del punto de venta (25%)	139.83
Desc. Distribución (S/. / und)	3.29
<b>Valor de Venta Real</b>	<b>136.5</b>

Como se mencionó anteriormente, es importante que el producto se haga conocido y valorado entre las personas que lleven un estilo de vida saludable. Por eso nos centraremos en mantener costos bajos en el proceso de producción (sin perder la calidad y eficiencia de este) para lograr tener un buen margen de utilidad con el precio que se ha fijado. Las promociones, obsequios y descuentos que se otorguen con las compras ayudarán a hacer más conocida la marca.

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

### **3.1 Macrolocalización**

#### **3.1.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización**

Para determinar la ubicación en la cual se implementará la planta, se deben tomar en cuenta varios factores importantes que se mencionarán a continuación.

#### **DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA:**

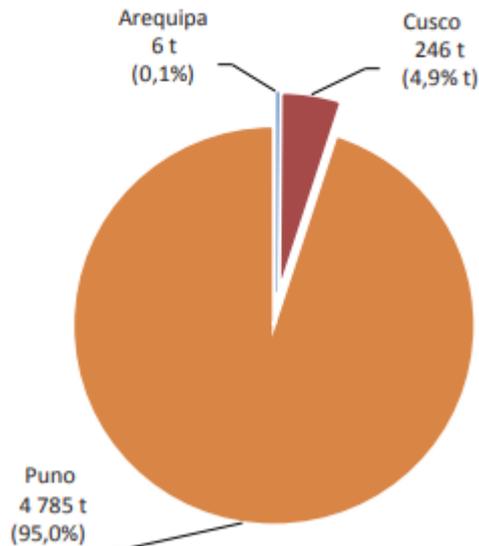
El disponer de materia prima en la región donde se construirá la planta es de suma importancia debido a que afectarán a los costos de producción y costos del producto. Se buscará la región con mayor producción y rendimiento por hectárea ya que el origen de esta será 100% nacional.

La materia prima para extraer la proteína es la cañihua. Este cereal andino, entre los demás existentes, es aquel que posee una mayor cantidad de proteínas dentro de su composición por lo que es la mejor opción para poder fabricar la proteína en polvo. Este grano se encuentra y produce en las zonas altiplánicas del país. A continuación, se mostrará una tabla en la cual se apreciarán cifras de producción de granos andinos en todas las regiones del Perú.

### Figura 3.1

*Producción de Cañihua según región, 2017. Producción (t), Participación (%)*

**Producción de Cañihua según región, 2017**  
**Producción (t), Participación (%)**



*Nota.* Recuperado de *MANEJO AGRONÓMICO PRÁCTICAS DE CONSERVACIÓN DE SUELOS, PRODUCCIÓN, COMERCIALIZACIÓN Y PERSPECTIVAS DE GRANOS ANDINOS* por Ministerio de Agricultura y Riego, p. 34, 2018 ([http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/tematicas/f-taxonomia\\_plantas/f01-cultivo/2019/manejo\\_granos\\_andinos19.pdf](http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/tematicas/f-taxonomia_plantas/f01-cultivo/2019/manejo_granos_andinos19.pdf))

### MANO DE OBRA CALIFICADA

La existencia de personas con los conocimientos adecuados para llevar a cabo la gestión de la planta (Control enzimático, Reacción de Hidrólisis, Supervisión de Calidad) y obtención del producto final es otro factor importante a considerar al momento de realizar la elección de la región más adecuada. Se buscará a personal con estudios de Nivel Superior de preferencia para que puedan controlar y asegurar la obtención de un producto de alta calidad.

A pesar de que el desempleo en el Perú se está reduciendo, aún hay un gran porcentaje de la población disponible para laborar. A continuación, se mostrará la población económicamente activa en la Tabla 3.1.

**Tabla 3.1***Población Económicamente Activa (PEA) por departamentos.*

Ámbito geográfico	2018
<b>Total</b>	<b>17 462.8</b>
<b>Departamento</b>	
Amazonas	241.3
Áncash	637.9
Apurímac	267.9
Arequipa	729.2
Ayacucho	380.9
Cajamarca	879.1
Prov. Const. del Callao	571.3
Cusco	758.3
Huancavelica	273.4
Huánuco	470.4
Ica	430.6
Junín	744.1
La Libertad	1 033.3
Lambayeque	676.5
Lima	5 582.8
Provincia de Lima 1/	5 072.9
Región Lima 2/	509.9
Loreto	527.0
Madre de Dios	87.3
Moquegua	106.9
Pasco	173.8
Piura	974.7
Puno	821.6
San Martín	475.7
Tacna	191.7
Tumbes	141.2
Ucayali	285.7

*Nota.* Recuperado de *Encuesta Nacional de Hogares* por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2018 ([https://webinei.inei.gob.pe/anda\\_inei/index.php/catalog/672](https://webinei.inei.gob.pe/anda_inei/index.php/catalog/672))

## CERCANÍA AL MERCADO

Este factor hace referencia a la distancia a recorrer entre el almacén de la fábrica hasta los puntos de venta hacia el consumidor final. El estar cerca del mercado objetivo facilitará la distribución del producto, evitará que haya pérdidas por daños o accidentes y, al mismo tiempo, reducirá los costos de transporte.

**Tabla 3.2**

*Distancia de Lima hacia el resto de ciudades*

<b>Ciudad</b>	<b>Distancia (Km) a Lima</b>
<b>Lima</b>	-
<b>Cerro de Pasco</b>	295.00
Huancayo	298.8
Ica	303.21
Huaraz	407.65
Huánuco	410.00
Ayacucho	554.78
Trujillo	557.20
Chiclayo	763.35
Cajamarca	850.66
Abancay	953.58
Arequipa	966.89
Piura	972.85
Moquegua	1,139.98
Cusco	1,151.63
Tumbes	1,253.95
Tacna	1,293.12
Moyobamba	1,378.72
Puno	1,540.61

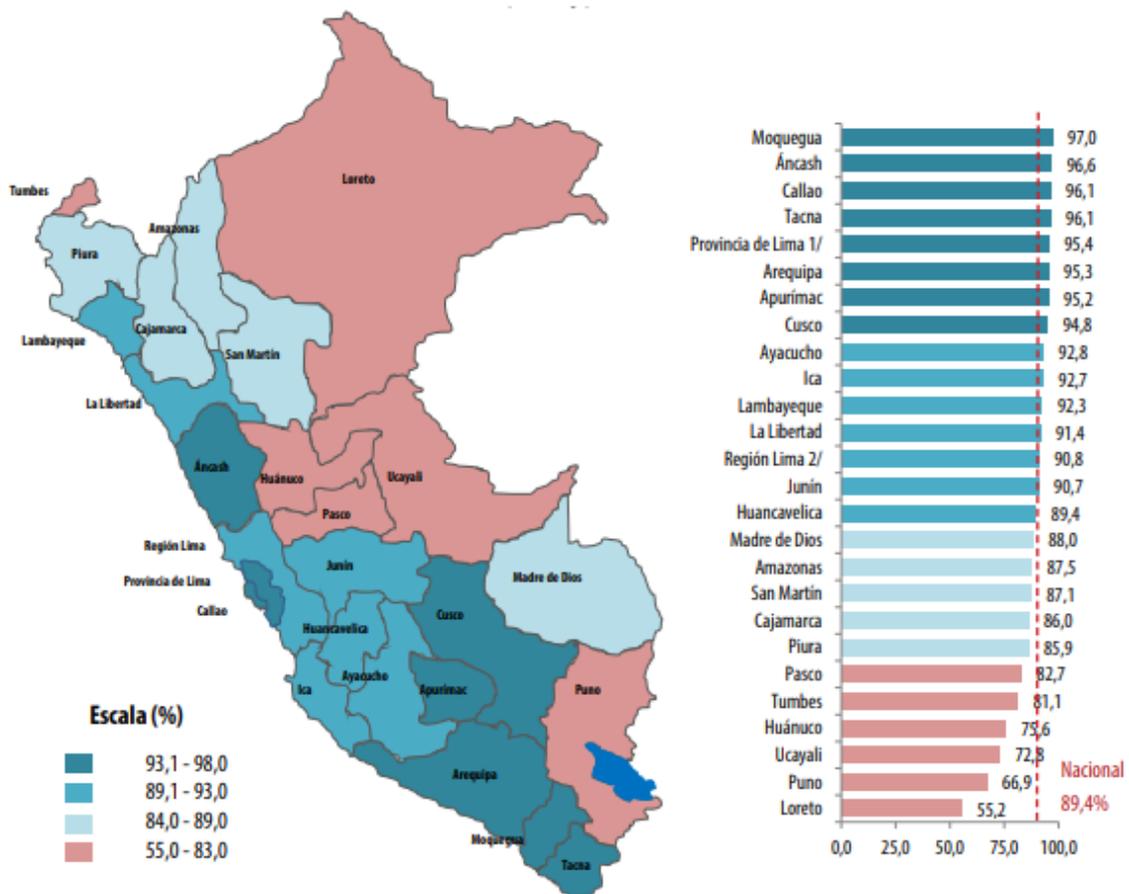
*Nota:* Los datos fueron obtenidos por un aplicativo del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (<https://www.pvn.gob.pe/servicios/distancia-entre-ciudades/>)

## ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

El contar con agua potable es otro factor a considerar dentro de la lista de factores ya que se hará uso del recurso hídrico para los procesos de producción (lavado de materia prima, reacción de hidrólisis). La calidad de este recurso también será importante para obtener un producto de calidad. A continuación, se presentará datos estadísticos acerca del abastecimiento de agua en las diferentes regiones del país.

**Figura 3.2**

*Población que consume agua proveniente de Red Pública, según departamento, 2017*



*Nota.* Recuperado de *Encuesta Nacional de Programas Presupuestales* por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2017 ([https://webinei.inei.gob.pe/anda\\_inei/index.php/catalog/614](https://webinei.inei.gob.pe/anda_inei/index.php/catalog/614))

## ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

La energía eléctrica es un factor indispensable para la puesta en marcha de la planta. La maquinaria a utilizar requerirá de este recurso para su funcionamiento y, de tal manera, obtener el producto final. A continuación, se presentará la producción de electricidad en GigaWatts por hora en todas las regiones del país.

**Tabla 3.3**

*Producción de electricidad (GW/Hora) para cada departamento*

<b>Departamento</b>	<b>Producción de Electricidad (GW/Hora)</b>
Amazonas	62.25
Áncash	1,921.74
Apurímac	42.74
Arequipa	988.47
Ayacucho	19.23
Cajamarca	990.08
Cusco	1,338.17
Huancavelica	7,094.65
Huánuco	34.23
Ica	968.80
Junín	2,890.99
La Libertad	709.16
Lambayeque	108.27
Lima	25,620.50
Loreto	1,021.92
Madre de Dios	2.19
Moquegua	485.73
Pasco	965.40
Piura	1,294.15
Puno	831.96
San Martín	63.70
Tacna	131.47
Tumbes	15.14
Ucayali	465.24

*Nota:* De Electricidad, Gas y Agua por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2018  
<http://m.inei.gov.pe/estadisticas/indice-tematico/electricity-and-water/>

### **3.1.2 Identificación de las alternativas de localización**

Tomando en cuenta los factores ya mencionados anteriormente, se eligieron las regiones de Cusco, Lima y Puno para ser evaluadas en lo que respecta a la localización de la planta.

## Cusco

La región de Cusco se ubica en el centro sur del país. Posee una superficie de 71.986,50 km<sup>2</sup> y es el cuarto departamento más grande del Perú. Está comprendida por 13 provincias siendo su capital la homónima Cusco. Se tomó en cuenta como alternativa porque es ocupa el segundo puesto en la producción de cañihua (246 toneladas al año), además se encuentra en un punto medio entre Puno (principal productor de cañihua) y Lima, donde se ubica el mercado.

## Lima

La región de Lima es la capital de la República del Perú. Se encuentra ubicada en la costa central del país. Con una superficie de 34.801,59 km<sup>2</sup>. Es la ciudad más poblada de todo el país con más de 10 millones de habitantes según INEI. Esta región se divide en 10 provincias siendo Lima Metropolitana la que más relevancia tiene para este proyecto. Se tomó en cuenta como alternativa debido a que Lima Metropolitana, como se mencionó en nuestra segmentación, es nuestro principal mercado.

## Puno

Esta región se encuentra ubicada en la zona sur del territorio peruano. Cuenta con una superficie de 72.000 km<sup>2</sup>. Seguida de Cusco (4to puesto), Puno es la región con uno de los mayores tamaños. Se pueden encontrar 13 provincias de la cuales su capital es su homónima Puno. Se tomó en cuenta como alternativa ya que es el mayor productor de cañihua en Perú (4,785 toneladas al año) y cubriría de sobra nuestro requerimiento de materia prima para todos los años de vida del proyecto.

A continuación, se realizará la comparación de las regiones seleccionadas considerando los factores descritos en el punto anterior.

## Disponibilidad de Materia Prima

La producción de cañihua es lo más destacable en este factor. Tomando en cuenta los datos obtenidos por el MINAGRI, el mayor productor de Cañihua es Puno donde se produce aproximadamente el 95% del total producido en el Perú. Cusco se encuentra en segunda posición, a pesar que su producción del cereal andino es baja comparado con la primera región ya mencionada. Finalmente, en la región Lima no se produce el grano por lo cual se traduciría en altos costos de costos de transporte.

**Tabla 3.4**

*Producción de cañihua en los departamentos de Puno, Cusco y Lima*

<b>Región</b>	<b>Producción de Cañihua (t)</b>
Puno	4785
Cusco	246
Lima	0

*Nota.* Recuperado de *MANEJO AGRONÓMICO PRÁCTICAS DE CONSERVACIÓN DE SUELOS, PRODUCCIÓN, COMERCIALIZACIÓN Y PERSPECTIVAS DE GRANOS ANDINOS* por Ministerio de Agricultura y Riego, p. 34, 2018 ([http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/tematicas/f-taxonomia\\_plantas/f01-cultivo/2019/manejo\\_granos\\_andinos19.pdf](http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/tematicas/f-taxonomia_plantas/f01-cultivo/2019/manejo_granos_andinos19.pdf))

#### Mano de Obra Calificada

Con respecto a este factor, Lima se mantiene a la vanguardia debido a que concentra la mayor cantidad de Población Económicamente Activa dentro de sus habitantes. En la región Puno existe una cantidad considerable de PEA dentro de los habitantes de esta, tal cual en Cusco.

**Tabla 3.5***PEA de Lima, Puno y Cusco*

<b>Región</b>	<b>Población Económicamente Activa</b>
Lima	4884.3
Puno	795.9
Cusco	761.6

*Nota.* Recuperado de *Encuesta Nacional de Hogares* por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2018 ([https://webinei.inei.gob.pe/anda\\_inei/index.php/catalog/672](https://webinei.inei.gob.pe/anda_inei/index.php/catalog/672))

#### Cercanía al Mercado

Se debe tomar en cuenta la cercanía al mercado en donde se destina vender el producto. Se sabe que el mercado objetivo se encuentra dentro de la ciudad de Lima por lo cual la mejor opción, en este caso, vendría a ser que la planta se ubique en la región de Lima. Puno y Cusco son zonas que se encuentran a una distancia considerable de la ciudad de Lima.

**Tabla 3.6***Distancia a Lima*

<b>Región</b>	<b>Distancia a Lima</b>
Lima	0
Cusco	1105
Puno	1402

*Nota:* Los datos fueron obtenidos por un aplicativo del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (<https://www.pvn.gob.pe/servicios/distancia-entre-ciudades/>)

#### Abastecimiento de Agua Potable

Otro factor importante es el abastecimiento de Agua Potable. Se tomará en cuenta el porcentaje de conexiones a la Red Pública que se poseen en las distintas regiones. Lima

lidera el tablero con un porcentaje mayor al 95.4% de conexiones. Seguido de Cusco con un aproximado de 94.8% y al último se encuentra Puno con un 66.9% de conexiones en la Red Pública. Esto quiere decir que en lo que respecta al recurso hídrico, se puede ver que existe un buen nivel de abastecimiento en todas las regiones.

#### Abastecimiento de Energía Eléctrica

La energía eléctrica es otro factor importante para realizar la elección adecuada de la región en donde se implementará la planta. Para este, se evaluarán las producciones de GigaWatts de las regiones seleccionadas.

**Tabla 3.7**

*Abastecimiento de energía eléctrica en Lima, Cusco y Puno en GW/Hora*

Región	GigaWatts por hora
Lima	25,620.50
Cusco	1,338.17
Puno	831.96

*Nota:* De Electricidad, Gas y Agua por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2018 (<http://m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/electricity-and-water/>)

#### **3.1.3 Evaluación y selección de macrolocalización**

Tomando en cuenta los factores y las respectivas descripciones de las situaciones actuales de las regiones a evaluar, se procederá a realizar la elección de la región más adecuada para la implementación de la planta. A continuación, se mostrará una tabla resumen de los factores de evaluación y la matriz de enfrentamiento de estos para determinar la importancia relativa.

**Tabla 3.8***Códigos para factores de macrolocalización analizados*

<b>Factor</b>	<b>Código</b>
Disponibilidad de Materia Prima	MP
Mano de Obra Calificada	MO
Cercanía al Mercado	CM
Abastecimiento de Agua Potable	AA
Abastecimiento de Energía Eléctrica	AE

**Tabla 3.9***Tabla de enfrentamiento*

	<b>MP</b>	<b>MO</b>	<b>CM</b>	<b>AA</b>	<b>AE</b>	<b>Total</b>	<b>Peso</b>
<b>MP</b>	1	1	1	1	1	4	0.285
<b>MO</b>	0	1	1	1	1	3	0.214
<b>CM</b>	1	1	1	1	1	4	0.285
<b>AA</b>	0	0	1	1	1	2	0.148
<b>AE</b>	0	0	1	0	1	1	0.071
						14	1.00

Para lo que respecta a macrolocalización, se considera la Disponibilidad de Materia Prima y la Cercanía al Mercado como los factores más importantes por la naturaleza del proceso de producción que requiere Cañihua y que no exista mucha distancia hacia Lima ya que no hay que arriesgar el producto terminado en carreteras y caminos peligrosos que se encuentran fuera de esta. En segundo nivel de importancia está la Disponibilidad de Mano de Obra Calificada para que puedan desenvolverse de manera hábil en los procesos que requieran cierto grado de conocimientos como en la etapa de hidrólisis enzimática. Luego, en el proceso se hace uso de agua en varias etapas del proceso como lavado, remojo, licuado e hidrólisis por eso tiene una importancia ligeramente mayor a la Energía Eléctrica.

Luego de haber obtenido la importancia relativa o peso de cada uno de los factores se procederá a realizar el ranking de factores de las tres ubicaciones seleccionadas. Para ello, se tomó en cuenta la siguiente escala de evaluación

**Tabla 3.10***Escala de evaluación para el Ranking de Factores*

Escala	Puntaje
Malo	1
Regular	2
Bueno	3

A continuación, el Ranking de Factores.

**Tabla 3.11***Ranking de factores macrolocalización*

Factor	Peso Factor	Cusco		Lima		Puno	
		Puntaje	Ponderado	Puntaje	Ponderado	Puntaje	Ponderado
MP	0.285	2	0.570	1	0.285	3	0,855
MO	0.214	2	0.428	3	0.642	2	0,428
CM	0.285	1	0.285	3	0.855	1	0,285
AA	0.148	3	0.444	3	0.444	2	0,296
AE	0.071	2	0.142	3	0.213	2	0,142
		1.869		<b>2.439</b>		2.006	

Luego de concluido el Ranking de Factores se obtuvo como resultado que la región de Lima será la adecuada para implementar la planta de producción de proteína.

### 3.2 Microlocalización

Uno de los fenómenos socioeconómicos actuales más importantes en la capital es la migración de los parques industriales hacia la periferia de la ciudad. La tendencia es que estas nuevas zonas industriales se ubiquen en Lurín, Chilca, Huachipa, las pampas de Ancón y Chancay. Las viejas zonas industriales del centro de la ciudad y los parques industriales de los llamados “conos”, ceden el paso a proyectos inmobiliarios o centros comerciales; sienten incomodidad por la tugurización, la informalidad y alta densidad urbana. Tienden entonces a buscar otros espacios para crecer, exportar, almacenar mayor

cantidad de mercancías y producir innovaciones tecnológicas. Por eso se pretende apostar por dichos parques industriales como Indupark, Macrópolis, La Chutana, Sector 62, Bryson Hills Perú etc.

### Figura 3.3

#### Zonas industriales Lima y Callao



Nota. Recuperado de Reporte Industrial IS por Colliers International, 2018 (<https://www2.colliers.com/download-research?itemId=de04e24c-eafb-46a2-9f6f-2692b843c10a>)

#### 3.2.1 Identificación de las alternativas de localización

A continuación, se presenta una descripción de las alternativas a nivel micro para la localización de la planta. Estas cuatro alternativas fueron seleccionadas a groso modo por lo visto en las zonas industriales y la disponibilidad de terrenos en cada una.

#### Chilca

Chilca es un distrito del sur del Perú. Este se encuentra en la provincia de Cañete, en la región de Lima. Turísticamente, el distrito de Chilca, es un sitio ideal que conocer, si se quiere pasar una agradable estadía cerca a los balnearios del sur de Lima, y en

contacto con escenarios ideales para la práctica de diferentes deportes de aventura. Chilca además, es un distrito que cuenta con punto de interés para el turismo místico y medicinal (TurismoI.pe, 2020).

La colocación de lotes industriales en distritos como Chilca, experimenta un crecimiento considerable, debido a la gran demanda en el sector, impulsada por un precio competitivo con un promedio de US\$ 100 por metro cuadrado que se mantendrá durante el 2018 (International, 2018).

### Lurín

En la actualidad, el distrito está conformado por cinco zonas (Villa Alejandro, Julio C. Tello, Huertos de Lurín, Lurín cercado y Km.40) con una extensión de 200 km<sup>2</sup> y una población estimada de 96,331 habitantes (DePerú.com, 2020).

Un parque industrial será construido en Lurín, luego de que el Concejo Metropolitano de Lima aprobara la propuesta de anexión urbana de las pampas eriazas de este distrito. El alcalde de Lurín, Jorge Marticorena, dijo a Correo que la nueva zonificación convertirá a su distrito en uno de los polos industriales más importantes de Lima (Diario Correo, 2014).

Lurín es un espacio privilegiado por su ubicación, por su accesibilidad a través de la Panamericana Sur, y porque en el área de influencia ya hay más de 600,000 habitantes con los servicios propios de una ciudad. Está en camino de convertirse en el gran clúster industrial de Lima. Y ahora las industrias con demandas particulares también pueden acceder a estos espacios que facilitarán su operatividad (GESTIÓN.PE, 2017).

### Santa María de Huachipa

Santa María de Huachipa es un centro poblado menor ubicado al oeste del distrito de Lurigancho, en la Provincia de Lima, Perú. Huachipa limita por el norte con el Distrito de Lurigancho por el sur con el río Rimac, por el este con Ate y por el oeste con el distrito de SJL. El Centro Poblado de Santa María de Huachipa está comprendido por 5 sectores; la primera zona El Club, La segunda zona La Capitana, la tercera zona Santa Rosa, la

cuarta zona Huachipa Norte y la quinta zona Los Huertos de Huachipa (Huachizoo, 2011).

### 3.2.2 Identificación y análisis detallado de los factores de microlocalización

Zona Industrial:

Este factor posee un tercer nivel de importancia. Permite determinar cuántos parques industriales con este fin existen en cada uno de los distritos seleccionados. El distrito que abarque más parques industriales será considerado con prioridad para ser seleccionado como alternativa para localizar la planta.

**Tabla 3.12**

*Ubicación de cada proyecto inmobiliario*

Proyecto	Ubicación
La Chutana	Chilca
Sector 62	Chilca
Macrópolis	Lurín
Huachipa Este	Huachipa
Lúcumo	Lurín
Indupark	Chilca

*Nota.* Recuperado de Reporte Industrial 1S por Colliers International, 2018 (<https://www2.colliers.com/download-research?itemId=de04e24c-eafb-46a2-9f6f-2692b843c10a>)

Disponibilidad de terrenos

Este factor es el más importante, debido a que, como se analizará después, los precios no varían mucho en cada localidad. Por ende, el tener disponibilidad de terreno tendrá más prioridad. Se analizarán las diversas propuestas y proyectos inmobiliarios que se ubiquen en zonas distintas a las tradicionales (Ate, Ventanilla, Villa El Salvador, etc) en las cuales se ha dado un alza de precios por la demanda creciente y la oferta escasa en

terrenos destinados al ámbito industrial. En la Tabla 3.14 se puede apreciar los proyectos inmobiliarios, su ubicación y áreas (total y disponible).

**Tabla 3.13**

*Área disponible en cada proyecto inmobiliario.*

<b>Proyecto</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Desarrollador</b>	<b>Área total (Ha)</b>	<b>Área disponible (Ha)</b>
La Chutana	Chilca	Inmobiliaria La Chutana	526.0	236.25
Sector 62	Chilca	Inmobiliaria Salónica	208	46.45
Macrópolis	Lurín	Inversiones Centenario	980.0	109.8
Huachipa Este	Huachipa	Bryson Hills	475.7	72.6
Indupark	Chilca	Indupark	200.0	23.25
Lúcumo	Lurín	Inversiones El Pino	100	80

*Nota.* Recuperado de Reporte Industrial IS por Colliers International, 2018 (<https://www2.colliers.com/download-research?itemId=de04e24c-eafb-46a2-9f6f-2692b843c10a>)

**Tabla 3.14**

*Área total disponible para cada localidad*

<b>Localidad</b>	<b>Área total disponible (Ha)</b>
Chilca	305.95
Lurín	189.8
Huachipa	72.6

#### Costos de terrenos

Como se mencionó anteriormente, los costos en terrenos en zonas industriales tradicionales presentaron un alza de precios, por ejemplo, Ate cobra en la actualidad entre

400 y 1100 \$/m<sup>2</sup>. Es por eso que se está apostando por los nuevos proyectos inmobiliarios destinados a incentivar la industria en general con precios más cómodos y que cuentan con servicios básicos de agua y energía eléctrica. Este factor tiene un segundo nivel de importancia.

**Tabla 3.15**

*Precio Unitario (US\$/m<sup>2</sup>) que ofrece cada proyecto*

<b>Proyecto</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Desarrollador</b>	<b>Precio Unitario (US\$/m<sup>2</sup>)</b>
La Chutana	Chilca	Inmobiliaria La Chutana	110
Sector 62	Chilca	Inmobiliaria Salónica	110
Macrópolis	Lurín	Inversiones Centenario	100
Huachipa Este	Huachipa	Bryson Hills	110
Indupark	Chilca	Indupark	100
Lúcumo	Lurín	Inversiones El Pino	150

*Nota.* Recuperado de Reporte Industrial IS por Colliers International, 2018 (<https://www2.colliers.com/download-research?itemId=de04e24c-eafb-46a2-9f6f-2692b843c10a>)

#### Duración de viaje

Consideramos este factor con la misma importancia que la disponibilidad de terrenos ya que si a mediano plazo no varían mucho, será necesario analizar el tiempo que demora llegar a Lima Metropolitana donde se encuentran la gran mayoría de tiendas de suplementos más conocidas como LabNutrition, Flora&Fauna, entre otras. Además, esto nos permitirá reducir los costos de transporte y el tiempo de entrega considerando que las cargas no saldrían a hora punta.

**Tabla 3.16***Tiempo de viaje a Lima Metropolitana*

<b>Localidad</b>	<b>Tiempo de viaje a Lima Metropolitana</b>
Chilca	1h 9 min
Lurín	44 min
Huachipa	21 min

*Nota.* Los datos fueron obtenidos por un aplicativo del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (<https://www.pvn.gob.pe/servicios/distancia-entre-ciudades/>)

### Seguridad ciudadana

Este factor es igual de importante que la Zona Industrial y fue elegido para determinar en qué zona de Lima (en especial en las zonas industriales) ha habido mayor cantidad de crímenes, de tal manera que se tomarán precauciones si en el estudio resulta una localidad aledaña a dichas zonas de riesgo y así evitar robos en el transporte, asaltos en la planta, secuestros, violaciones o cualquier crimen que pueda poner en peligro la integridad de los trabajadores y los intereses de la empresa. Se hizo uso de la tasa de denuncias por comisión de delitos en cada una de las tres localidades (Tasa por cada 10,000 habitantes).

**Tabla 3.17***Tasa de denuncias por comisión de delitos 2017*

<b>Localidad</b>	<b>Tasa de denuncias por comisión de delitos 2017</b>
Chilca	65.2
Lurín	76.7
Lurigancho (Huachipa)	47.1

*Nota.* Adaptado de TASA DE DENUNCIAS POR COMISIÓN DE DELITOS, SEGÚN DISTRITO (Tasa por cada 10 000 habitantes) por Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017).

### 3.2.3 Evaluación y selección de microlocalización

A continuación, se presenta una tabla resumen de los factores analizados y la tabla de enfrentamiento para determinar la ponderación de estos.

**Tabla 3.18**

*Códigos para cada factor analizado*

Factor	Código
Zona Industrial	ZI
Disponibilidad de Terrenos	DT
Costos de terrenos	CT
Seguridad ciudadana	SC
Duración de viaje	DV

**Tabla 3.19**

*Tabla de enfrentamiento*

Factores	ZI	DT	CT	SC	DV	Conteo	Ponderación
<b>ZI</b>	0	0	1	0	1	0.08	
<b>DT</b>	1	0	1	1	4	0.31	
<b>CT</b>	1	0	0	1	3	0.23	
<b>SC</b>	1	0	0	0	1	0.08	
<b>DV</b>	1	1	1	1	4	0.31	
Total						13	1

Luego de haber obtenido la ponderación de cada uno de los factores se procederá a realizar el ranking de factores de las tres localidades seleccionadas. Para ello, se tomó en cuenta la siguiente escala de evaluación.

**Tabla 3.20***Escala de evaluación*

<b>Escala</b>	<b>Puntaje</b>
Malo	1
Regular	2
Bueno	3

**Tabla 3.21***Ranking de factores microlocalización*

<b>Factores</b>	<b>Ponderación</b>	<b>Chilca</b>		<b>Lurín</b>		<b>Huachipa</b>	
		<b>Calificación</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Calificación</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Calificación</b>	<b>Puntaje</b>
<b>ZI</b>	0.08	3	0.23	2	0.15	2	0.15
<b>DT</b>	0.31	3	0.92	2	0.62	2	0.62
<b>CT</b>	0.23	3	0.69	3	0.69	3	0.69
<b>SC</b>	0.08	2	0.15	1	0.08	3	0.23
<b>DV</b>	0.31	1	0.31	2	0.62	3	0.92
<b>Total</b>			2.31	<b>Total</b>	2.15	<b>Total</b>	2.62

Luego de emplear la metodología de Ranking de Factores se concluye que nuestra planta estará ubicada en Huachipa, distrito de Lurigancho-Chosica.

## CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

Para poder realizar la selección más adecuada del tamaño de planta se realizará la evaluación de las siguientes relaciones.

### 4.1 Relación tamaño – mercado

Nuestro mercado objetivo es local ya que abarca todo lo que se denomina Lima Metropolitana, por lo cual se necesita conocer la Demanda del proyecto. Para eso se tomará como referencia la demanda del proyecto calculada en el capítulo II. A continuación, se mostrará como obtuvimos la Demanda del Proyecto.

Primero se obtuvo la Demanda Interna aparente en función a las Exportaciones, Importaciones y Producción Local del país. Una vez obtenida la Demanda Interna Aparente se realiza el cálculo de la Demanda del Proyecto

**Tabla 4.1**

*Cálculo de la demanda del proyecto*

<b>Año</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>
Demanda Proyectada (t)	2,138.16	2,416.09	2,713.41	3,030.11	3,366.18
Lima Metropolitana	31.68%	31.68%	31.68%	31.68%	31.68%
Edad 18 – 39 años	38.30%	38.30%	38.30%	38.30%	38.30%
NSE A y B	27.70%	27.70%	27.70%	27.70%	27.70%
Intención de compra	67.40%	67.40%	67.40%	67.40%	67.40%
Intensidad de compra	40.23%	40.23%	40.23%	40.23%	40.23%
Demanda del proyecto (Kilogramos)	19,544.70	22,085.30	24,803.04	27,697.91	30,769.91

Se puede concluir que el tamaño de planta estará sometido a la demanda del proyecto que sería de 30,770 envases de 1kg.

#### **4.2 Relación tamaño – recurso productivo**

La disponibilidad de Recursos Productivos es vital para poder determinar el tamaño de nuestra planta ya que estos nos dan una idea de cuantas unidades se puede producir en función de los recursos productivos necesarios.

El recurso más importante a tomar en cuenta es la Kañiwa, cuya producción nacional en el 2018, según Minagri, llegó a 5000 toneladas. Si consideramos la demanda del último año del proyecto (30,770 kg), se necesitará aproximadamente 171 toneladas de cañihua, lo cual representa solo el 3.5% de la producción. Por este motivo, el recurso productivo no es una limitante en el proyecto. En caso se haga uso del 100% de la producción de Cañihua, se podría producir 27'778,000.00 kg de producto final.

Asimismo, los recursos energéticos e hídricos no son limitantes debido a que en la zona en la cual se ubicará la planta se cuenta con disponibilidad de manera normal. De tal forma, se concluye que los recursos productivos no se consideran limitantes dentro del tamaño de planta.

#### **4.3 Relación tamaño – tecnología**

Existe maquinaria disponible en el mercado nacional e internacional que nos permite cubrir con la cantidad estimada a vender. Es necesario incurrir en técnicas que irán potenciándose a lo largo del tiempo de vida del proyecto para obtener mayor productividad en determinadas etapas del proceso. Según el cálculo de la capacidad de planta mostrado en el Capítulo V, se pueden producir como máximo 60,895 envases de 1Kg.

Además, como la demanda estimada es un porcentaje promedio que podemos cubrir con la adquisición de las maquinarias existentes, se puede concluir que la tecnología no restringe el tamaño de planta.

#### 4.4 Relación tamaño – punto de equilibrio

Para el cálculo del punto de equilibrio en unidades se empleará la siguiente fórmula:

$$Pto\ Eq = \frac{Costos\ Fijos}{Precio\ de\ venta - Costos\ variables}$$

**Tabla 4.2**

*Parámetros para el cálculo del punto de equilibrio*

Parámetro	S/.
Costos fijos	S/. 385,181.50
Costo variable	S/. 47,4
Precio de venta	S/. 136.50

Con los valores de la tabla 4.2 se concluye que el punto de equilibrio es de 4,326 envases de 1kg.

#### 4.5 Selección del tamaño de planta

Finalmente, luego de evaluar las diferentes restricciones, se concluye que el tamaño de planta será limitado por el Tamaño-Mercado, el cual presenta un límite de 30,770 envases de 1kg en el último año.

**Tabla 4.3**

*Selección de tamaño de planta.*

Relación	Kg Producto final
Tamaño – Recurso productivo	27,778,000
Tamaño – Tecnología	60,895
Tamaño – Mercado	30,770
Tamaño – Punto de Equilibrio	4,326

# CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

## 5.1 Definición técnica del producto

### 5.1.1 Especificaciones técnicas

Mezcla en polvo instantánea con alto porcentaje de proteína (80%) elaborada a base de cañihua. Esta proteína es de tipo conjugada ya que en su composición tiene diversas moléculas diferentes además de los aminoácidos presentes en la cadena.

Gusto: Amargo

Color: Marrón claro

Tamaño de partícula: 100 $\mu$ m

Capacidad del envase: 1Kg

### 5.1.2 Composición del producto

El producto está compuesto de la siguiente manera:

#### Figura 5.1

#### Información Nutricional

NUTRITION FACTS		
Varies servings per container		
Serving size	1 scoop 30g	
Amount per serving		
<b>Calories</b>	<b>110</b>	
		% Daily Value*
<b>Total Fat</b>	0g	0%
Saturated Fat	0g	
Trans Fat	0g	
<b>Cholesterol</b>	5mg	2%
<b>Sodium</b>	95mg	4%
<b>Total Carbohydrate</b>	<1g	0%
Dietary Fiber	0g	
Total Sugars	0.5g	
<b>Protein</b>	26g	90%
<b>Calcium</b>		1%
<b>Iron</b>		2%
<b>Phosphorous</b>		1%

Ingredients: Cañihua Hydrolyzed Protein, Stevia, Enzyme Blend ALCALASE, Protease, Amylase, Lipase, A&N Flavor.

The % daily values (DV) indicate how much a nutrient contributes per portion in the daily diet. 2000 Kcal daily are used as a general nutritional recommendation.

### 5.1.3 Diseño del producto

Figura 5.2

Imagen referencial del producto final



### 5.1.4 Marco regulatorio del producto

Para garantizar la calidad del producto final, se cumplirá con el registro de sanidad respetando la siguiente normativa:

- Norma General para Productos Proteínicos Vegetales
- Código Internacional Recomendado de Prácticas de Higiene – Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969)
- Norma General para el Etiquetado de Alimentos Pre-envasados (CODEX STAN 1-1985)
- NORMA SANITARIA PARA LA APLICACIÓN DEL SISTEMA HACCP EN LA FABRICACIÓN DE ALIMENTOS Y BEBIDAS.

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

### **5.2.1 Descripción de tecnologías existentes**

El proceso de hidrólisis enzimática de proteínas consiste en remojar el sustrato en agua y agregar NaOH 1M para alcanzar el pH y temperatura óptima para iniciar con la hidrólisis enzimática controlando dichos parámetros, además del tiempo. Luego se procede a separar la fase líquida de los restos sólidos. La solución obtenida es concentrada con un equipo evaporador y secado a través de un atomizador para obtener un producto en polvo.

Otro método para la extracción de proteínas es el método químico, el cual presenta desventajas frente al anterior, ya que genera residuos o subproductos no deseados por la reacción de los ácidos añadidos durante el proceso no solo con las proteínas, también con los glúcidos, las fibras crudas, grasas, etc. y se recurre a costosos e ineficientes procesos de purificación, neutralización, etc. Por esa razón, optamos por implementar el proceso de hidrólisis enzimática de proteínas ya que es más específico y no genera residuos indeseables, además de poseer operaciones y procesos más simples y a la vez eficientes.

### **5.2.2 Selección de la tecnología**

Por motivos de mayor calidad y lo específico que es el proceso de hidrólisis enzimática es que optamos por esa opción, sin embargo, el reto es industrializar ciertas operaciones y procesos que solo se estudiaron a nivel de planta piloto. Se recurrió a varios papers para tener una idea más clara del proceso de hidrólisis enzimática con cañihua debido precisamente a lo mencionado: la inexistencia de procesos industriales orientados a esta metodología de extracción de proteínas de una fuente de origen vegetal. Se recopiló datos de distintos estudios de extracción de proteínas de este mismo grano (todos a nivel de laboratorio para hacer estudios) para diseñar un proceso eficiente para obtener un polvo fino rico en proteínas, fibras y un porcentaje mínimo de glúcidos y de esa manera pueda ser atractivo comercialmente y estable en el tiempo.

### 5.2.3 Descripción del proceso

- **Recepción y Pesado:** Se recibe los granos de cañihua, los cuales ya han tenido un acondicionamiento en la planta de nuestro proveedor según la NTP 011.452:2014 GRANOS ANDINOS. Cañihua. Requisitos. Y proceden a ser pesados en la balanza industrial.
- **Lavado:** Los granos de cañihua ingresan a una lavadora diseñada para granos andinos como quinua, cañihua o kiwicha. Se agrega agua y con un sistema de paletas los mantiene en agitación por 20 minutos.
- **Centrifugado:** Justo debajo de la lavadora se encuentra una centrífuga para eliminar el agua de lavado, luego con una pala de mano de acero inoxidable se extraen los granos lavados para ser trasladados en una tina hacia el tanque de remojo.
- **Remojo:** Los granos son remojados en agua en relación v/v: 1:2.5 y se dejan reposando por 14 horas para que absorban agua y se ablanden, esto facilita la liberación de almidón en el siguiente proceso. En esta etapa los granos aumentan un 40% en peso (ZAPANA, 2010). Transcurrido el tiempo, el agua de remojo es desechada.
- **Licuada:** Se le agrega agua limpia a los granos remojados y estos son partidos en una licuadora industrial para reducir el tamaño de partícula del embrión y liberar el almidón. Obtenemos una “lechada” de cañihua que contiene principalmente almidón, embriones y agua. Para este proceso es necesario estar observando si los granos se muelen por completo e ir agregando hielo para que no se caliente la mezcla por las revoluciones.
- **Filtrado:** Con ayuda de una zaranda se retienen los embriones (a la vez se lavan) que serán llevados al tanque de hidrólisis mientras que el almidón se va con el agua pasando una malla de 80 mesh (0.17 mm). Se debe verificar que los embriones queden libres de almidón.
- **Hidrólisis:** Al reactor ingresan los embriones. En esta etapa, la concentración de proteínas es mayor a que si hubiésemos introducido de frente los granos enteros o la harina. Se lleva a pH y temperatura óptima con el uso de NaOH 1M y una vez alcanzada las condiciones, se agrega la enzima proteasa para que inicie su actividad. Al finalizar la hidrólisis se baja el PH a 4 y se eleva

la temperatura a 80°C por 15 minutos para inactivar la enzima. La hidrólisis será corta (30 minutos) para garantizar las propiedades funcionales de la proteína.

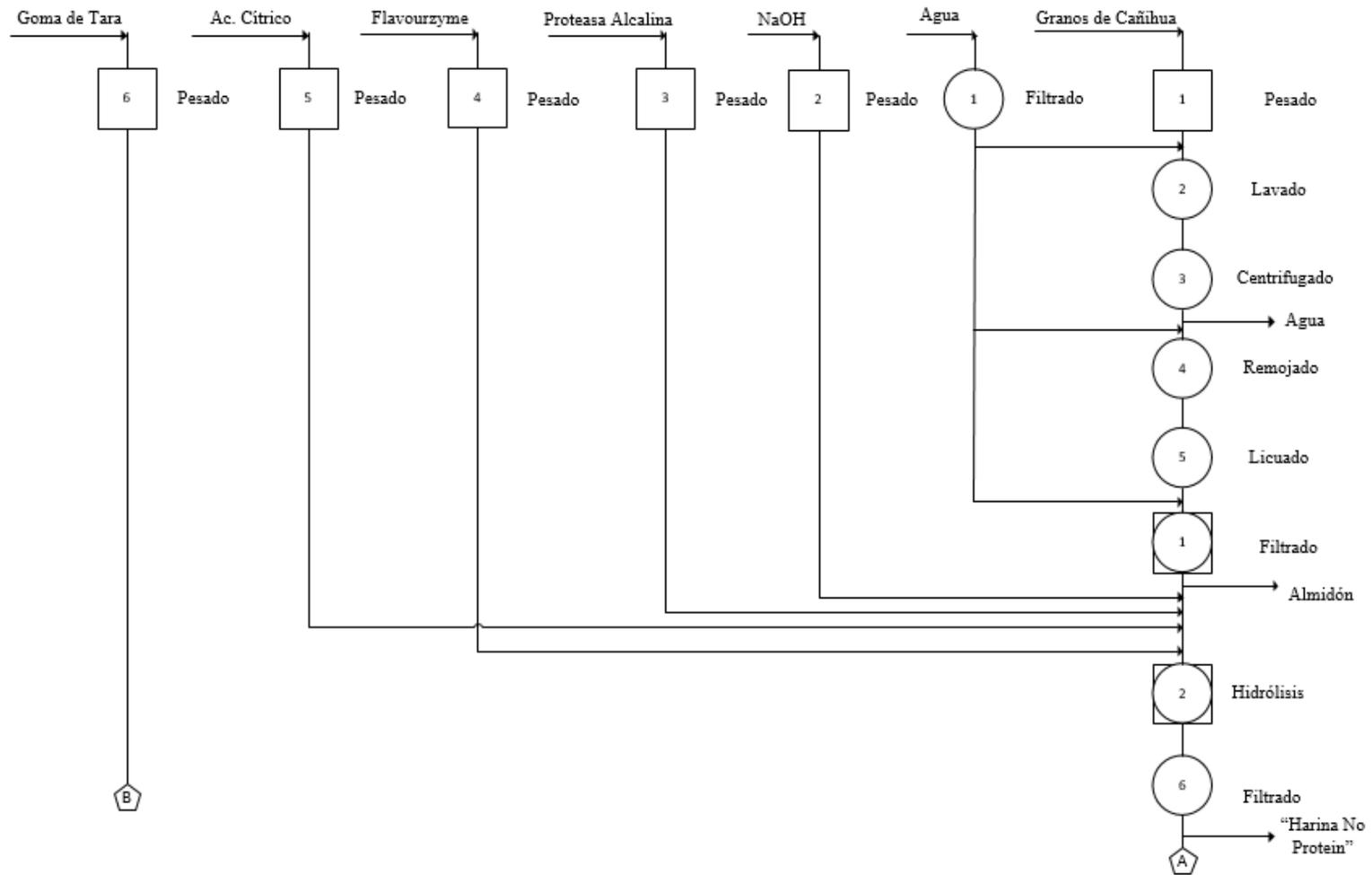
- **Filtrado:** Con un filtro prensa se separa la fase líquida que contiene las proteínas que se solubilizaron y cuya cadena de aminoácidos fue partida en el proceso anterior. La harina retenida se recolecta y posteriormente recibirá un tratamiento para que sirva como fertilizante.
- **Secado al vacío:** El sobrenadante pasa por la unidad de secado al vacío para concentrar la proteína y eliminar gran parte del agua, reduciendo el tiempo en la atomización.
- **Atomizado:** El concentrado resultante del proceso anterior es procesado en el atomizador para obtener el polvo de proteína aislado e hidrolizado.
- **Mezclado:** La proteína es mezclada con la goma de tara (0.5%) en un mezclador de polvos, esto con el objetivo que la proteína, al combinarla con agua, presente mayor viscosidad.
- **Envasado:** La mezcla proteica en polvo se dosifica en los envases Doy pack de 1Kg y en sachets de 30g listos para la venta.
- **Sellado:** Inmediatamente después de envasar el producto se procede a sellar las bolsas o sachets con una pequeña máquina selladora manual
- **Encajado:** Los envases de 1Kg son puestos en cajas de cartón en las que entran 20 envases. Luego son trasladados al almacén de producto terminado.

#### 5.2.4 Diagrama del proceso: DOP

### Figura 5.3

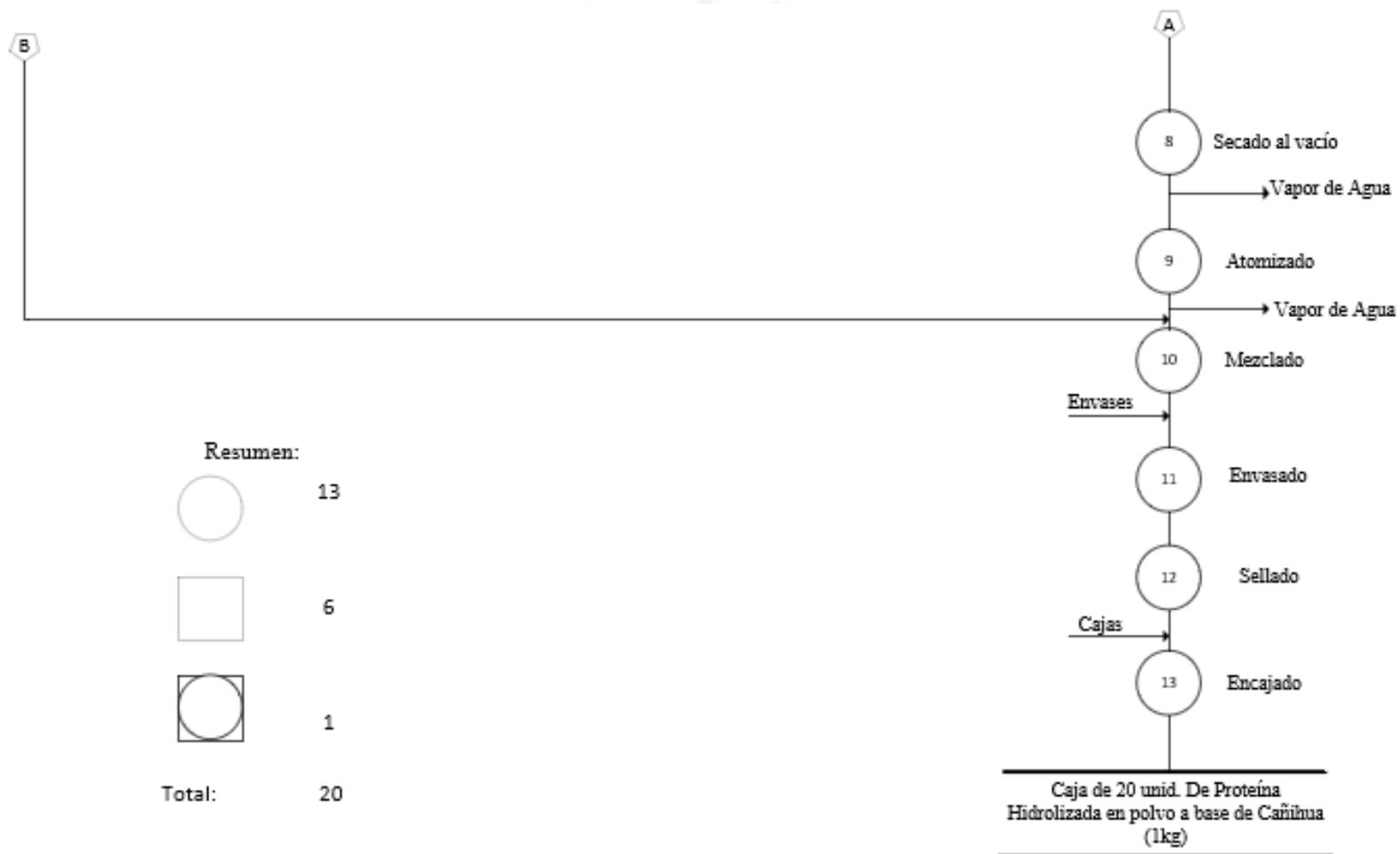
*Diagrama de Operaciones de Proceso*

**Diagrama de Operaciones del Proceso para la producción de Proteína Aislada e Hidrolizada en polvo a base de Cañihua**



(Continúa)

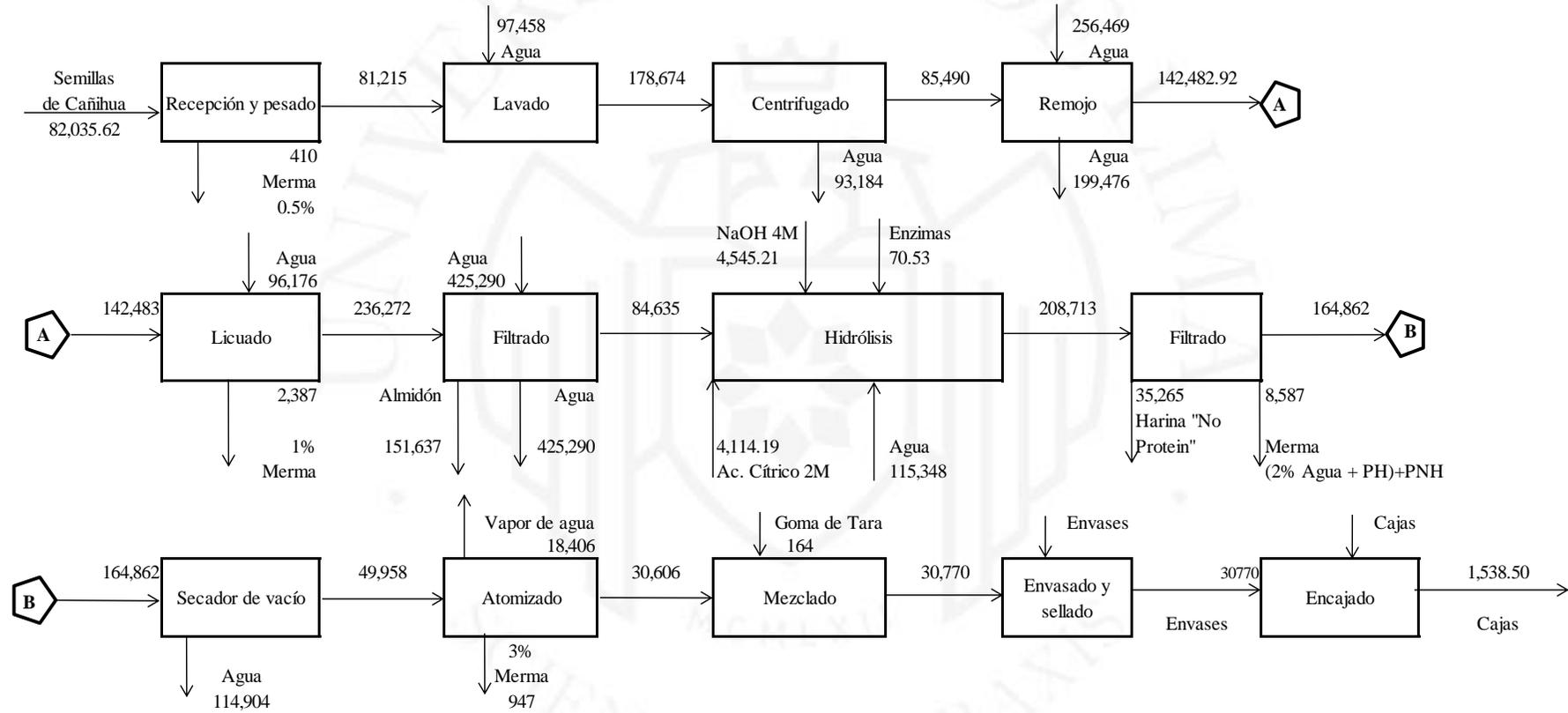
(Continuación)



### 5.2.5 Balance de materia

**Figura 5.4**

*Balance de materia*



## 5.3 Características de las instalaciones y equipos

### 5.3.1 Selección de maquinaria y equipos

Lavado:

- Lavadora de granos

Lavadora de quinua de la marca VULCANO que también puede procesar cañihua, hecha de acero inoxidable con forma cilíndrica y cónica en el fondo donde tiene una válvula de descarga. Lava los granos con un sistema de paletas que los mantiene en agitación con agua por 20 minutos.

Centrifugado:

- Centrífuga:

Una centrífuga de acero inoxidable ideal para la industria alimentaria, que permita eliminar el agua de lavado que puede contener polvo, un mínimo de saponinas y cascarilla.

Remojo:

- Tanque de frío:

Un tanque de acero inoxidable ideal para la industria alimentaria, que permita mantener la solución sólido – líquido a 5°C durante 14 horas. Dichos parámetros facilitan la absorción de agua por parte de los granos de cañihua y puedan ablandarse para facilitar la separación del almidón y los embriones en el licuado.

Licuado:

- Licuadora industrial:

Es necesario reducir el tamaño de los gránulos de almidón partiendo los embriones hasta tener partículas finas y puedan ser separadas luego de toda la lechada que se forma en la licuadora. Se licúa por 15 minutos agregando hielo para que las revoluciones de las hélices no liberen calor y afecte la calidad del producto.

Filtrado:

- Zaranda:

Se hará uso de una zaranda con malla de 250 mesh para retener los embriones mientras pasa el agua con el almidón. para transportar de manera continua la solución acuosa proveniente del licuado y así separar el almidón de la proteína

Hidrólisis:

- Tanque con agitación y tablero de control:

En este proceso es indispensable estar monitoreando el pH, Temperatura y tiempo para garantizar una actividad enzimática efectiva. Para ello es necesario un tanque de acero inoxidable con agitación que cuente con un tablero de control de los tres parámetros mencionados.

Secado al vacío:

- Evaporador de vacío:

El principio de este secado es que gracias a una bomba de vacío la temperatura de ebullición del agua es menor y se puede concentrar más la proteína al pasar por un intercambiador de calor. De esa manera se reduce el tiempo en la atomización.

Atomizado:

- Atomizador industrial:

La atomización es una técnica industrial de secado de soluciones acuosas para obtener un polvo fino y que el equipo garantice un rendimiento óptimo mayor al 95%.

Mezclado:

- Máquina mezcladora de polvos en V:

Una máquina de acero inoxidable para mezclar la proteína obtenida con la goma de tara, que funciona como un espesante natural para que, al mezclarse con agua, dicha mezcla será más viscosa. Es lo que quiere el cliente.

Envasado:

- Máquina Dosificadora:

Un operario carga la máquina dosificadora con la mezcla del proceso anterior y la ajusta para llenar 1Kg o 30g dependiendo de la presentación.

Sellado:

- Máquina selladora:

Se requiere una máquina selladora con la cual el mismo operario terminará de sellar los envases y juntarlos para proceder a meterlos en cajas.

### 5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

**Tabla 5.1**

*Especificaciones técnicas de la máquina Lavadora de granos*

FICHA DESCRIPTIVA DE MAQUINARIA Y EQUIPO	
Proceso: Lavado	
Nombre: Lavadora de granos	
Marca: VULCANO	
Modelo: LQV-75 I/C	
Capacidad: 90 Kg/Batch	
Motor reductor trifásico: 5.62 kW	
Electro bomba monofásica: 0.75 kW	
Dimensiones:	
Ancho: 1.3 m	
Largo: 1.25 m	
Alto: 2.8 m	

*Nota.* De VULCANO TECNOLOGÍA APLICADA E.I.R.L. (2020)

**Tabla 5.2***Especificaciones técnicas de la Centrífuga*

FICHA DESCRIPTIVA DE MAQUINARIA Y EQUIPO	
Proceso: Centrifugado	
Nombre: Cenntrífuga	
Marca: VULCANO	
Modelo: CNV-45 I/C	
Capacidad: 50 kg/batch	
Motor trifásico: 3.5 kW	
Dimensiones Ancho: 0.95 m Largo: 1.15 m Alto: 0.97 m	

*Nota.* De VULCANO TECNOLOGÍA APLICADA E.I.R.L. (2020)

**Tabla 5.3***Especificaciones técnicas del tanque de remojo*

FICHA DESCRIPTIVA DE MAQUINARIA Y EQUIPO	
Proceso: Remojo	
Nombre: Tanque de Frío	
Marca: FAMIAC	
Material: Acero inoxidable	
Capacidad: 1200L	
Dimensiones Ancho: 1.2 m Largo: 1.2m Alto: 1.5 m	

*Nota.* De FAMAIC S.A.C. (2020)

**Tabla 5.4**

*Especificaciones técnicas de la licuadora industrial*

FICHA DESCRIPTIVA DE MAQUINARIA Y EQUIPO	
Proceso: Licuado	
Nombre: Licuadora Industrial	
Marca: FAMAIC	
Motor: 0.75 kW	
Capacidad: 100 L	
Dimensiones: Ancho: 1 m Largo: 1.2 m Alto: 1.5 m	

*Nota.* De FAMAIC S.A.C. (2020)

**Tabla 5.5**

*Especificaciones técnicas de la zaranda*

FICHA DESCRIPTIVA DE MAQUINARIA Y EQUIPO	
Proceso: Filtrado	
Nombre: Zaranda vibratoria	
Motor: 50W	
Capacidad: 300Kg/h	
Dimensiones Ancho: 0.5 m Largo: 0.5 m Alto: 0.4 m	

*Nota.* De Amazon.com (2020)

**Tabla 5.6***Especificaciones técnicas del tanque de con agitación*

FICHA DESCRIPTIVA DE MAQUINARIA Y EQUIPO	
Proceso: Hidrólisis	
Nombre: Tanque con agitación	
Marca: FAMAIC	
Material: Acero inoxidable	
Capacidad: 500 L	
Diámetro: 1.6m	
Altura: 2m	
Motor: 1.5 kW	
Agitador: hasta 1000 rpm	

*Nota.* De FAMAIC S.A.C. (2020)**Tabla 5.7***Especificaciones técnicas del Filtro Prensa*

FICHA DESCRIPTIVA DE MAQUINARIA Y EQUIPO	
Proceso: Filtrado.	
Nombre: Filtro Prensa.	
Fabricante: Jincheng Filter Equipment	
Modelo: BMY890-33U	
Capacidad: 160 Kg/h	
Motor: 4.4kW	
Dimensiones	
Ancho: 0.8 m	
Largo: 1.5 m	
Alto: 1.2 m	

*Nota.* De Jiangsu Xingxing Drying Equipment Co. Ltd (2020)

**Tabla 5.8***Especificaciones técnicas del Evaporador al vacío*

FICHA DESCRIPTIVA DE MAQUINARIA Y EQUIPO	
Proceso: Secado al vacío.	
Nombre: Evaporador de vacío.	
Marca: CHINZ	
Capacidad: 500L/h	
Motor: 4.5 kW	
Dimensiones	
Ancho: 2.35 m	
Largo: 1.3 m	
Alto: 3.72 m	

*Nota.* De Jiangsu Xingxing Drying Equipment Co. Ltd (2020)**Tabla 5.9***Especificaciones técnicas del atomizador industrial*

FICHA DESCRIPTIVA DE MAQUINARIA Y EQUIPO	
Proceso: Secado	
Nombre: Atomizador industrial	
Marca: FAMAIC	
Capacidad de evaporación: 49 – 200 kg/h	
Máximo poder de calentamiento: 99 kW	
Dimensiones	
Ancho: 3.5 m	
Largo: 3.5 m	
Alto: 6 m	

*Nota.* De FAMAIC (2020)

**Tabla 5.10***Especificaciones técnicas de la mezcladora de polvos*

FICHA DESCRIPTIVA DE MAQUINARIA Y EQUIPO	
Proceso: Mezclado	
Nombre: Máquina mezcladora de polvos	
Marca: Lleal	
Modelo: BC – 100 CA	
Volumen 50L	
Motor: 2.25 kW	
Dimensiones	
Ancho: 2.1 m	
Largo: 0.5 m	
Alto: 1.57 m	

*Nota.* De SIMAG INDUSTRIAL PERÚ (2020)**Tabla 5.11***Especificaciones técnicas de la dosificadora de polvos*

FICHA DESCRIPTIVA DE MAQUINARIA Y EQUIPO	
Proceso: Envasado	
Nombre: Máquina dosificadora de polvos	
Marca: SIMAG	
Modelo: FLG-5000	
Producción: 180 envases/h	
Motor: 2.5 kW	
Volumen de llenado: Hasta 250/3000 cm <sup>3</sup>	
Dimensiones	
Ancho: 1.5 m	
Largo: 1.1 m	
Alto: 2 m	

*Nota.* De SIMAG INDUSTRIAL PERÚ (2020)

**Tabla 5.12**

*Especificaciones técnicas de la máquina selladora*

FICHA DESCRIPTIVA DE MAQUINARIA Y EQUIPO	
Proceso: Sellado	
Nombre: Selladora de banda continua	
Marca: Grondoy	
Capacidad: 720 bolsas/hora	
Potencia: 70W	
Dimensiones Ancho: 0.57 m Largo: 0.365 m Alto: 0.84 m	

*Nota.* STANDERS (2020)

**Tabla 5.13**

*Especificaciones técnicas de la carretilla*

FICHA DESCRIPTIVA DE MAQUINARIA Y EQUIPO	
Proceso: Acarreo de sacos de semillas	
Nombre: Carretilla de transporte	
Marca: Standers	
Capacidad de carga: hasta 150 Kg	
Dimensiones Ancho: 0.470 m Largo: 0.735 m Alto: 0.830 m	

*Nota.* STANDERS (2020)

**Tabla 5.14***Especificaciones técnicas de la bomba de tornillo*

FICHA DESCRIPTIVA DE MAQUINARIA Y EQUIPO	
Proceso: Acarreo semillas remojadas	
Nombre: Bomba de tornillo	
Fabricante: Dahan	
Caudal: Hasta 15 t/h	
Motor: 0.6 kW	
Dimensiones	
Ancho: 0.3 m	
Largo: 2 m	
Alto: 2 m	

*Nota.* PCM Sistemas de bombeo (2020)**Tabla 5.15***Especificaciones técnicas de la bomba peristáltica*

FICHA DESCRIPTIVA DE MAQUINARIA Y EQUIPO	
Proceso: Traslado de soluciones y mezclas	
Nombre: Bomba peristáltica	
Marca: PCM	
Caudal: 44 L/h - 20 m <sup>3</sup> /h	
Presión máxima: 10 bares	
Potencia: 4 kW	
Dimensiones	
Ancho: 0.3 m	
Largo: 0.3 m	
Alto: 0.3 m	

*Nota.* PCM Sistemas de bombeo (2020)

**Tabla 5.16**

*Especificaciones técnicas de la mesa de trabajo*

FICHA DESCRIPTIVA DE MAQUINARIA Y EQUIPO	
Proceso: Encajado Nombre: Mesa de trabajo	
Dimensiones	
Ancho: 0.6 m Largo: 1.4 m Alto: 0.85 m	

*Nota.* Trinox (2020)

**Tabla 5.17**

*Especificaciones técnicas de la balanza*

FICHA DESCRIPTIVA DE MAQUINARIA Y EQUIPO	
Proceso: Pesado Nombre: Balanza industrial Potencia: 0.1 kW	
Dimensiones	
Ancho: 0.6 m Largo: 0.8 m Alto: 0.85 m	

*Nota.* Trinox (2020)

**Tabla 5.18**

*Especificaciones técnicas de las pailas*

FICHA DESCRIPTIVA DE MAQUINARIA Y EQUIPO	
Proceso: Transporte de producto en proceso	
Nombre: Paila Industrial	
Dimensiones	
Diámetro: 0.6	
Alto: 0.4 m	

*Nota.* CiesaIndustria.com (2020)

**Tabla 5.19**

*Especificaciones técnicas del Caldero*

FICHA DESCRIPTIVA DE MAQUINARIA Y EQUIPO	
Nombre: Caldero	
Fabricante: YUANDA BOLIER	
Capacidad: 2 t/h	
Potencia: 2 HP	
Dimensiones	
Ancho: 4.1 m	
Largo: 1.95 m	
Alto: 2.2 m	

*Nota.* YUANDA BOLIER (2020)

**Tabla 5.20***Especificaciones técnicas del Compresor*

FICHA DESCRIPTIVA DE MAQUINARIA Y EQUIPO	
Nombre: Compresor	
Fabricante: MOON ENVIRONMENT TECHNOLOGY CO., LTD.	
Caudal: Hasta 15 t/h	
Motor: 1.6 kW	
Dimensiones Ancho: 1.1 m Largo: 2.5 m Alto: 1.6 m	

*Nota.* MOON ENVIRONMENT TECHNOLOGY CO., LTD. (2020)**Tabla 5.21***Especificaciones técnicas para el Sistema de Filtración de Agua*

FICHA DESCRIPTIVA DE MAQUINARIA Y EQUIPO	
Nombre: Sistema de Filtración de Agua	
Fabricante: Bievo	
Caudal: 5 t/h	
Motor: 1.5 kW	
Dimensiones Ancho: 6 m Largo: 2 m Alto: 3 m	

*Nota.* Bievo (2020)

## 5.4 Capacidad instalada

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

Para el cálculo del número de máquinas u operarios necesarios para cada actividad se hará uso de la siguiente fórmula:

$$\# \text{ Máquinas} = \frac{P * T}{U * E * H}$$

Donde:

- P: Producción del recurso maquinaria u operario (unid/periodo).
- T: Tiempo por unidad (Velocidad de procesamiento o producción).
- U: Factor de utilización.
- E: Factor de eficiencia.
- H: Tiempo del periodo.

En la planta se trabaja 8 horas efectivas por turno, un turno por día, 5 días a la semana, 50 semanas al año. Adicional a esto, se consultó al Ingeniero Lincoln Betalleluz Pallardel y recomendó usar para este estudio una eficiencia del 85%.

**Tabla 5.22***Cálculo de número de máquinas y/o operarios*

Operación	Capacidad de procesamiento o producción	Unidades	Producción requerida	Unidades	Semanas/año	Días/Semana	Horas efectivas/Turno	Turnos/Día	Factor Utilización	Factor Eficiencia	Horas Disponibles al año	(TxP) / (HxC)	#Máquinas y/o Operarios
Recepción y pesado (manual)*	1.500	Kg/h	81.215,26	Kg/h	52	5	8	1	1	0,85	2.080	0,031	1
Lavado (Máquina)	270	Kg/h	178.673,58	L/h	52	5	8	1	1	0,85	2.080	0,374	1
Centrifugado (máquina)	200	Kg/h	178.673,58	Kg/h	52	5	8	1	1	0,85	2.080	0,505	1
Remojo (máquina)	1.200	L/Día	256.469,25	L/h	52	5	8	1	1	0,85	260	0,967	1
Licuada (Hombre - Máquina)	400	L/h	238.658,89	L/h	52	5	8	1	1	0,85	2.080	0,337	1
Filtrado (Hombre - Máquina)	300	Kg/h	236.272,30	Kg/h	52	5	8	1	1	0,85	2.080	0,445	1
Hidrólisis (Hombre - máquina)	500	L/h	120.397,10	L/h	52	5	8	1	1	0,85	2.080	0,136	1
Filtrado (máquina)	160	Kg/h	40.554	Kg/h	52	5	8	1	1	0,85	2.080	0,143	1
Secado al vacío (máquina)	500	L/h	134.887	Kg/h	52	5	8	1	1	0,85	2.080	0,153	1
Atomizado (máquina)	100	Kg/h	18.406	Kg/h	52	5	8	1	1	0,85	2.080	0,104	1
Mezclado (Máquina)	50	Kg/h	30.770	Kg/h	52	5	8	1	1	0,85	2.080	0,348	1
Envasado (Hombre - Máquina)	180	Envases/h	30.770	Envases/h	52	5	8	1	1	0,85	2.080	0,097	1
Sellado (manual)	720	Envases/h	30.770,00	Envases/h	52	5	8	1	1	0,85	2.080	0,024	1
Encajado (manual)	180	Cajas/h	1.538,50	Cajas/h	52	5	8	1	1	0,85	2.080	0,005	1

Se emplearán 6 operarios en todo el proceso, uno encargado de las condiciones de hidrólisis, otro para el licuado, filtro con zaranda, uno para el envasado y sellado, uno en el encajado y otro en la recepción para que se encargue de movilizar los sacos desde el almacén de materia prima hasta la máquina de lavado. Además, este último también movilizará las cajas con envases al almacén de productos terminados.

El total de máquinas son 13, además de las bombas de tornillo, peristáltica (dos de cada una) y de vacío, un compresor, un caldero.

#### **5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada**

Con la cantidad de máquinas necesarias para cada actividad, procedemos a calcular la capacidad de la planta y determinar el cuello de botella, el cual se encuentra en la actividad Centrifugado. Dicho cálculo se basa en el balance de materia presentado en el punto 5.2.5. Balance de materia. Se concluyó que nuestro cuello de botella y, por ende, la capacidad de la planta es 60,895 envases de 1Kg al año. Se demuestra que nuestra planta tiene una ligera capacidad excesiva, podremos cubrir la demanda que nos hemos propuesto, pero habrá que impulsar una fuerte campaña de publicidad para hacer que el público conozca y se fidelice con el producto y de esa manera aumentar la demanda que se estimada y además proyectarnos al tema de las exportaciones e implementar normas extranjeras de calidad e inocuidad del producto para que sea más fácil penetrar en dichos mercados.



**Tabla 5.23**

*Cálculo de la capacidad instalada*

Operación	QS		P Producción / Hora máquina u operario	M Nro Máquinas y/o Operarios	S/A Semanas/ Año	D/S Días/Semana	H/T Horas efectivas /Turno	T Turnos/Día	U Factor Utilización	E Factor Eficiencia	co= P*M*D/S*H/T*U*E Capacidad de producción en Unidades/Año	F/Q Factor de conversión	CO*F/Q Capacidad de producción en unidades de producto
	Cantidad saliente según balance de materia	Unidad de medida											
Recepción y pesado	82.035,62	Kg	1.500	1	52	5	8	1	1	85%	2.652.000	0,38	994.714,74
Lavado	81.215,26	Kg	270	1	52	5	8	1	1	85%	477.360	0,38	180.857,23
Centrifugado	178.673,58	Kg	200	1	52	5	8	1	1	85%	353.600	0,17	60.894,69
Remojo	256.469,25	Kg	1.200	1	52	5	8	1	1	85%	2.121.600	0,12	254.539,80
Licuada	236.272,30	Kg	400	1	52	5	8	1	1	85%	707.200	0,13	92.099,43
Filtrado	236.272,30	Kg	300	1	52	5	8	1	1	85%	530.400	0,13	69.074,57
Hidrólisis	120.397,10	Kg	500	1	52	5	8	1	1	85%	884.000	0,26	225.924,70
Filtrado	40.554,20	Kg	160	1	52	5	8	1	1	85%	282.880	0,76	214.631,71
Secado al vacío	114.903,57	Kg	500	1	52	5	8	1	1	85%	884.000	0,27	236.726,16
Atomizado	18.405,61	Kg	100	1	52	5	8	1	1	85%	176.800	1,67	295.569,51
Mezclado	30.770,00	Kg	50	1	52	5	8	1	1	85%	88.400	1,00	88.400,00
Envasado	30.770,00	Kg	180	1	52	5	8	1	1	85%	318.240	1,00	318.240,00
Sellado	30.770,00	Kg	720	1	52	5	8	1	1	85%	1.272.960	1,00	1.272.960,00
Encajado	30.770,00	Kg	180	1	52	5	8	1	1	85%	318.240	1,00	318.240,00
PRODUCTO TERMINADO	30.770,00	Kg											
											<b>Capacidad de planta Anual:</b>	<b>60.894,69</b>	

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

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

Para garantizar la calidad de los granos de cañihua, se considerará la Norma Técnica Peruana de granos andinos, específicamente del que nosotros usamos.

**Tabla 5.24**

*Norma Técnica Peruana 011.452:2014*

Código NTP	011.452:2014
Título:	GRANOS ANDINOS. Cañihua. Requisitos
RESUMEN	Establece los requisitos que deben cumplir los granos de la cañihua procesada (beneficiada), para establecer su clase y grado para su comercialización.

Fuente: INACAL (2014)

Se puede asegurar el resto del proceso de obtención de proteínas si se tiene un cuidado estricto de la materia prima desde su recepción. Esto evitará posteriores y costosos procesos de purificación. Además estamos incurriendo en un proceso específico que nos evita dichas operaciones innecesarias. Por eso es necesario ir monitoreando los parámetros del proceso de hidrólisis enzimática para mantener estable la solución acuosa y que no se presenten problemas en la calidad del producto final.

Se garantiza la inocuidad del producto final siguiendo la NORMA GENERAL PARA LOS PRODUCTOS PROTEÍNICOS VEGETALES (Codex Standar 174-1989), la cual se aplica a productos alimenticios obtenidos de materias vegetales mediante la reducción o eliminación de algunos de los principales constituyentes no proteínicos (agua, aceite, almidón, otros carbohidratos), de manera que se obtiene un contenido en proteína (N x 6,25) del 40 por ciento o más.

La empresa implementará el sistema HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) con el objetivo de garantizar a los clientes la inocuidad del polvo rico en

proteínas que consumirán después de sus respectivos entrenamientos. Se asegurará cada actividad del proceso, instalación y distribución de la planta, higiene del personal, el mantenimiento, transporte, etc.

Aquí presentamos los 7 principios del sistema HACCP:

- Principio 1:

Enumerar todos los peligros posibles relacionados con cada etapa, realizando un análisis de los peligros, a fin de determinar las medidas para controlar los peligros identificados.

- Principio 2:

Determinar los Puntos de Control Críticos (PCC).

- Principio 3:

Establecer el Límite o los Límites Críticos (LC) en cada PCC.

- Principio 4:

Establecer un sistema de vigilancia del control de los PCC.

- Principio 5:

Establecer las medidas correctoras que han de adoptarse cuando la vigilancia indica que un determinado PCC no está controlado.

- Principio 6:

Establecer procedimientos de verificación o de comprobación para confirmar que el Sistema HACCP funciona eficazmente.

- Principio 7:

Establecer un sistema de registro y documentación sobre todos los procedimientos y los registros apropiados para estos principios y su aplicación (MINSAs, 2006)

## **5.6 Estudio de impacto ambiental**

Para poder realizar una correcta medición de los impactos ambientales que tendrá nuestro proyecto debemos tener en cuenta una todas las etapas del proceso de producción. Por ello, en la Matriz Causa – Efecto que se mostrará a continuación se podrá apreciar los efectos que pueden darse al momento de poner en marcha la planta y, asimismo, las posibles medidas correctivas para reducirlos.

**Tabla 5.25**

*Matriz Causa – Efecto*

<b>Entradas</b>	<b>Etapas del Proceso</b>	<b>Salidas</b>	<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Norma Ambiental Aplicable</b>	<b>Medidas Correctivas</b>
Granos de cañihua Agua	<b>Lavado</b>	Efluente, Sólidos	Generación de efluente (agua de lavado) Generación de residuos sólidos	Contaminación de suelo Contaminación de agua	ECA Agua Ley General de Residuos Sólidos	Manejo adecuado de Residuos Sólidos.
Granos de cañihua Agua	<b>Centrifugado</b>	Efluentes, Sólidos	Generación de efluente (agua de lavado) Generación de residuos sólidos	Contaminación de suelo Contaminación de agua	ECA Agua Ley General de Residuos Sólidos	Manejo adecuado de Residuos Sólidos. Tratamiento de aguas residuales.
Granos de cañihua Agua	<b>Remojo</b>	Efluentes, Sólidos	Generación de efluente (agua de remojo) Generación de residuos sólidos	Contaminación de suelo Contaminación de agua	ECA Agua Ley General de Residuos Sólidos	Manejo adecuado de Residuos Sólidos. Correcto sistema de descarga para evitar desperdicios.
Granos de cañihua Agua	<b>Licudo</b>	Efluentes, Energía	Posible derrame de mezcla Excesivo consumo de energía Ruido	Contaminación de suelo Agotamiento de recurso	ECA Agua Ley General de Residuos Sólidos ECA Ruido	Correcto sistema de descarga para evitar desperdicios. Planeamiento para aislamiento de ruido.
Agua Almidón Embriones	<b>Filtrado</b>	Efluentes, Sólidos	Generación de efluente (agua con almidón) Generación de residuos sólidos (embriones)	Contaminación de suelo Contaminación de agua	ECA Agua Ley General de Residuos Sólidos	Correcto sistema de descarga de almidón para evitar desperdicios. Manejo adecuado de Residuos Sólidos.
Embriones Agua NaOH Ac. Cítrico Enzimas	<b>Hidrólisis</b>	Energía, Efluente caliente, Sólido	Emisión de Gases de Efecto Invernadero, Generación de efluente y residuos sólidos	Contaminación del aire, suelo y agua Deterioro de salud de trabajadores	ECA Agua ECA Aire Ley General de Residuos Sólidos Ley General de Salud	Manejo adecuado de Residuos Sólidos. Correcto sistema de descarga para evitar desperdicios.

(Continúa)

(Continuación)

<b>Entradas</b>	<b>Etapas del Proceso</b>	<b>Salidas</b>	<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Norma Ambiental Aplicable</b>	<b>Medidas Correctivas</b>
<b>Embriones hidrolizados Agua</b>	<b>Filtrado</b>	Efluente, Residuos sólidos	Generación de efluente, Generación de residuos sólidos	Contaminación de suelo Contaminación de agua	ECA Agua Ley General de Residuos Sólidos	Cambio de filtro periódicamente para asegurar un correcto filtrado. Una correcta extracción del retenido para evitar echar residuos al drenaje al momento de lavar.
<b>Líquido con proteína soluble</b>	<b>Secado al vacío</b>	Vapor de agua, Residuos sólidos, Efluente	Emisión de Gases de Efecto Invernadero, Generación de efluente y residuos sólidos	Contaminación del aire, suelo y agua Deterioro de salud de trabajadores	ECA Aire ECA Agua Ley General de Residuos Sólidos Ley General de Salud	Manejo adecuado de Residuos Sólidos. Uso de EPP's (mascarilla). Correcto sistema de descarga de proteína concentrada para evitar desperdicios.
<b>Líquido con proteína concentrada</b>	<b>Atomizado</b>	Polvo Fino Ruido	Emisión de partículas al medio ambiente Ruido generado por el secado	Contaminación del aire Estrés por parte de los operarios	ECA Aire ECA Ruido Ley General de Salud	Revisión periódica de maquinaria. Planeamiento para aislamiento de ruido.
<b>Proteína hidrolizada Goma de Tara</b>	<b>Mezclado</b>	Polvo Fino Ruido	Emisión de partículas al medio ambiente Ruido generado por el secado	Contaminación del aire Estrés por parte de los operarios	ECA Aire ECA Ruido Ley General de Salud	Planeamiento para aislamiento de ruido.
<b>Mezcla de suplemento proteico hidrolizado</b>	<b>Dosificación y Envasado</b>	Polvo Fino	Emisión de partículas al medio ambiente Ruido generado por la maquinaria Envases defectuosos	Contaminación del aire Estrés por parte de los operarios Contaminación de Suelo	ECA Aire ECA Ruido Ley General de Salud Ley General de Residuos Sólidos	Revisión periódica de maquinaria. Correcto sistema de descarga para evitar desperdicios.
<b>Envases sellados con proteína 1kg</b>	<b>Encajado</b>	Residuos Sólidos	Cajas defectuosas	Contaminación de Suelo	Ley General de Residuos Sólidos	Manejo adecuado de Residuos Sólidos

Como se aprecia en la matriz Causa-Efecto, en más del 55% de nuestro proceso completo se generan efluentes. Según un portal Equipo Ingenieros, la inversión en una planta de tratamiento de aguas residuales para 70,000 habitantes es de 6'300,000.00 soles (Equipo Ingenieros, 2019). Considerando que, según la Organización Mundial de la Salud, una persona genera alrededor de 50L de efluente al día, la inversión mencionada corresponde a tratar 350,000L de efluente diarios (Ambientum, 2020). Según nuestro requerimiento de agua, en la planta se generan aproximadamente 6,900 L de efluente a la semana por lo que estimamos una inversión de 1'500,000.00 soles en instalar una PTAR sin mencionar el tiempo que demoraría (5 – 8 meses). Por consiguiente, optamos por invertir en la compra e instalación de hasta tres cisternas de agua Rotoplas con capacidad de 10,000L para almacenar nuestros efluentes y que cada mes venga la empresa contratada que se dedique a tratar estos.

**Tabla 5.26**

*Inversión y costo de tratar efluentes en la planta*

<b>Concepto</b>	<b>Costo (S/.)</b>
3 cisternas Rotoplas	28,377
Contratación de empresa (anual)	9600

Fuente: (Rotoplas, 2020)

## **5.7 Seguridad y salud ocupacional**

En todo el proceso de producción de la proteína hidrolizada a base de cañihua existe un riesgo bajo de generarse algún accidente laboral, ya que el personal será capacitado de manera adecuada para el correcto manejo de la maquinaria. Los diseños de las estaciones de trabajo serán de tipo ergonómico de tal manera que los operarios no tengan problemas por incomodidades a futuro o sufran alguna lesión.

Seguiremos lo decretado en la Ley N°29783, Decreto Supremo N°005-2012-TR. La fábrica contará con buena iluminación, los extintores necesarios según las posibles circunstancias que se puedan dar y una buena ventilación con el fin de asegurar un ambiente óptimo para trabajar. Adicionalmente, a cada trabajador se le proporcionará sus

equipos de protección personal (EPP), de tal manera que estos eviten posibles eventualidades dentro de la fábrica. A continuación, se presentará un análisis de los posibles riesgos existentes en la fábrica.



**Tabla 5.27**

*Matriz IPERC*

Proceso	Sub proceso	Peligro	Riesgo	Sub índices de probabilidad							Medida de control		
				Personas Expuestas	Procedimientos	Capacitaciones	Exposición al riesgo	Probabilidad	Severidad	PxS		Nivel de riesgo	Significativo
Recepción y pesado	Cargar sacos de 50Kg.	Mala postura	Lesiones	1	2	1	3	7	2	14	M	No	Capacitar y entrenar al operario en técnica de levantamiento.
Lavado	Cargar granos a la lavadora.	Mala postura	Lesiones	1	2	1	3	7	2	14	M	No	Capacitar y entrenar al operario en técnica de levantamiento.
Centrifugado	Descarga de granos retenidos.	Mala postura / Piso mojado	Lesiones	1	2	1	3	7	2	14	M	No	Capacitar y entrenar al operario en técnica de levantamiento.
Remojo	Cargar granos al tanque de remojo.	Piso mojado	Lesiones ergonómicas / Caída de diferente nivel.	1	2	1	3	7	2	14	M	No	Capacitar y entrenar al operario en técnica de levantamiento.
Licuado	Llenar la licuadora	Cuchillas / mala postura	Atrapamiento / Lesiones ergonómicas	1	2	1	3	7	3	21	I	Sí	Capacitación al operario.

(Continúa)

(Continuación)

Proceso	Sub proceso	Peligro	Riesgo	Sub índices de probabilidad				Probabilidad	Severidad	PxS	Nivel de riesgo	Significativo	Medida de control
				Personas Expuestas	Procedimientos	Capacitaciones	Exposición al riesgo						
Filtrado	Lavado de embriones	Piso mojado	Caída del mismo nivel	1	2	1	3	7	2	14	M	No	Capacitación y EPPs (Zapatos anti deslizante)
Hidrólisis	Agregar químicos y calentar el reactor	Exceso de temperatura / Químicos	Quemaduras y daño con agentes químicos	1	2	1	3	7	3	21	I	Sí	Capacitación sobre manipulación y EPPs.
Filtrado	Descarga de torta	Mala postura	Lesiones ergonómicas	1	2	1	3	7	2	14	M	No	Capacitar y entrenar al operario en técnica de levantamiento.
Secado al vacío	Llenar el secador.	Altura	Caída de diferente nivel.	1	2	1	3	7	2	14	M	No	Instalar ducto para llenado por medio de bomba.
Atomizado	Descarga de polvo	Partículas en el aire / Mala postura	Inhalación de partículas / Lesiones	1	2	1	3	7	3	21	I	Sí	Capacitación y EPPs (Mascarillas)

(Continúa)

(Continuación)

Proceso	Sub proceso	Peligro	Riesgo	Sub índices de probabilidad				Probabilidad	Severidad	PxS	Nivel de riesgo	Significativo	Medida de control
				Personas Expuestas	Procedimientos	Capacitaciones	Exposición al riesgo						
Mezclado	Llenar la mezcladora	Partículas en el aire / Altura	Inhalación de partículas / Caída de diferente nivel	1	2	1	3	7	3	21	I	Sí	Capacitación y EPPs (Mascarillas)
Dosificación y sellado	Llenar los envases con el suplemento y sellarlos.	Partículas en el aire / Superficie caliente	Inhalación de partículas / Quemaduras	1	2	1	3	7	2	14	M	No	Capacitación y EPPs (Guantes)
Encajado	Cargar a la carretilla cajas de 20Kg	Mala postura	Lesiones ergonómicas	1	2	1	3	7	2	14	M	No	Capacitación al operario.

## 5.8 Sistema de mantenimiento

La empresa implementará un sistema de mantenimiento preventivo debido a que la mayoría de las máquinas son muy específicas y así evitar paralizaciones imprevistas que retrasan la producción. Se necesita alto compromiso de la gerencia.

Contrataremos un técnico de mantenimiento y un asistente de este, los cuales tendrán el siguiente salario:

**Tabla 5.28**

*Salario del personal de mantenimiento*

<b>Recurso humano</b>	<b>Sueldo (Soles mensuales)</b>
Técnico de mantenimiento	2500
Asistente de mantenimiento	1500

Dicho personal se encargará de hacer los planes de trabajo de mantenimiento y cotizar los insumos requeridos para las máquinas, ya sea para lubricación, sustitución preventiva, paralizaciones programadas, etc.

Además, todo lo cotizado por los encargados del mantenimiento, se destinará un 20% adicional (opinión de experto) para mantenimiento reactivo.

Es necesario realizar un mantenimiento preventivo a las máquinas de acuerdo a la periodicidad que requiera cada una. De esta manera si se encuentran fallas, pueden ser tan mínimas que algún costo en repuesto que se presente, puede ser solventado por la garantía que nos brindan las empresas proveedoras de estas.

**Tabla 5.29***Periodicidad de mantenimiento a las máquinas*

<b>Máquina</b>	<b>Periodicidad</b>
Lavadora	Mensual
Centrífuga	Mensual
Tanque de remojo	Trimestral
Bomba de tornillo	Trimestral
Licuadora industrial	Trimestral
Zaranda	Semestral
Tanque de reacción	Trimestral
Filtro Prensa	Trimestral
Secador de vacío	Trimestral
Atomizador industrial	Trimestral
Mezcladora de polvos	Semestral
Máquina dosificadora de polvos	Semestral
Máquina selladora	Semestral
Compresor	Trimestral
Caldero	Trimestral
Sist. Purificación de agua	Semestral
Bomba peristáltica	Trimestral

Todo el mantenimiento mencionado en la tabla anterior se refiere a un mantenimiento preventivo. La mayoría de las máquinas operan gracias a motores a los cuales hay que hacerles dichos mantenimientos para evitar una falla. Al menos el primer año, gran parte de las máquinas incluyen en su costo los servicios de mantenimiento de las empresas fabricantes, por lo tanto, a partir de finales del mismo año se empezará a contratar al técnico y asistente de mantenimiento.

Además, se aplicará un mantenimiento autónomo a todas las máquinas en temas de limpieza. Este tipo de mantenimiento debe ser trabajado por los operarios a quienes se les asignará cierta cantidad de máquinas y se debe hacer antes de terminar su jornada laboral. Destinaremos un presupuesto de 15,000.00 soles anuales para la compra de materiales de mantenimiento, esto sin contar el 20% adicional para mantenimiento reactivo.

### **5.9 Diseño de la cadena de suministro**

La cadena de suministro para la proteína hidrolizada a base de cañihua inicia con la extracción de la materia prima de los campos agrícolas ubicados en la región de Puno, ya que esta posee la mayor producción de este grano andino a nivel nacional junto con las

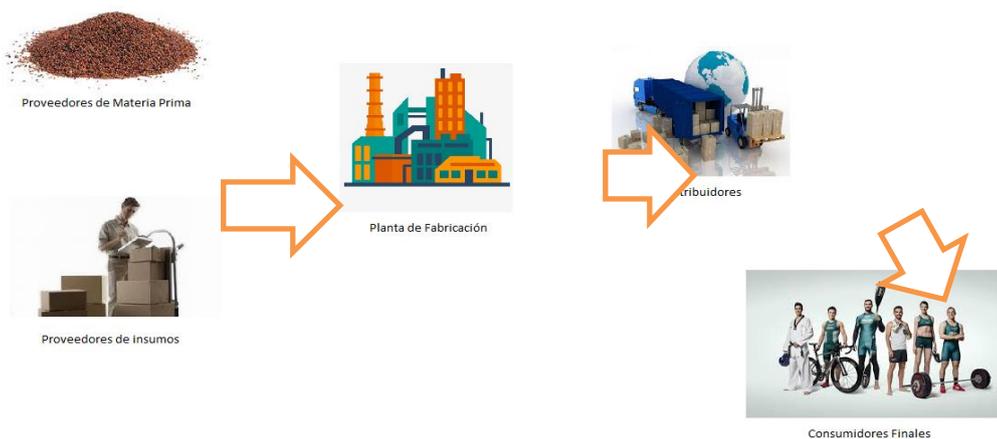
condiciones climáticas y ambientales para su cultivo. Los insumos necesarios a emplear serán suministrados por proveedores que comercialicen este tipo de artículos. Con respecto al envase, se buscará un proveedor que proporcione los frascos con las especificaciones adecuadas y material de calidad.

Una vez la materia prima, insumos y envases se encuentren dentro del almacén de la fábrica se dará inicio con las actividades de la planta hasta obtener el producto final envasado. Una vez concluido el proceso, se procederá al paso del siguiente eslabón de la cadena, el cual consiste en la distribución de la proteína en las tiendas comercializadoras de suplementos proteínicos donde esta llegará a los consumidores finales.

Recalcamos que la cadena de suministro ve la calidad de los proveedores con el fin de obtener la satisfacción del consumidor final. A continuación, se presentará el modelo de red de la cadena de suministro.

**Figura 5.5**

*Cadena de suministro*



### 5.10 Programa de producción

Para determinar la cantidad a producir, hay que tener en cuenta diversos factores como el incremento de la demanda, políticas de inventario, etc. En la siguiente tabla

presentamos el plan de demanda incluyendo un año extra al tiempo de vida del proyecto donde el inventario final sería cero, así como el inicial que corresponde al año 2019.

**Tabla 5.30**

*Plan de demanda*

<b>Año</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025*</b>
Demanda del proyecto (Kg)	0.00	19,544.70	22,085.30	24,803.04	27,697.91	30,769.91	0.00

Los criterios para la política de inventario de la empresa serán los siguientes:

**Tabla 5.31**

*Criterios de política de inventario*

<b>Criterio</b>	<b>Tiempo (días)</b>
Tiempo parado por mantenimiento	2
Tiempo Set-Up	1
Tiempo de seguridad (10%)	2
Total	5
Total (meses)	0.17

Para determinar el inventario final estimado, se dividió la cantidad demandada del siguiente año entre 12 meses y se multiplicó por el factor obtenido en la tabla anterior.

**Tabla 5.32**

*Inventarios finales estimados*

<b>Año</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>
Inv. Final Estimado	306.7	344.5	384.7	427.4	0.0

Es necesario definir un área destinada a los inventarios finales. Por eso se hizo un promedio entre los inventarios del año actual con el anterior. El mayor valor de inventario promedio nos dará una idea para dimensionar el almacén de producto terminado.

**Tabla 5.33**

*Inventarios promedios*

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Inv. Final Estimado	153.4	325.6	364.6	406.0	213.7

Con el cálculo de los inventarios finales estimados, podemos estructurar el plan de producción.

**Tabla 5.34**

*Plan de producción*

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Plan de Producción	19,851.4	22,123.0	24,843.2	27,740.6	30,342.6

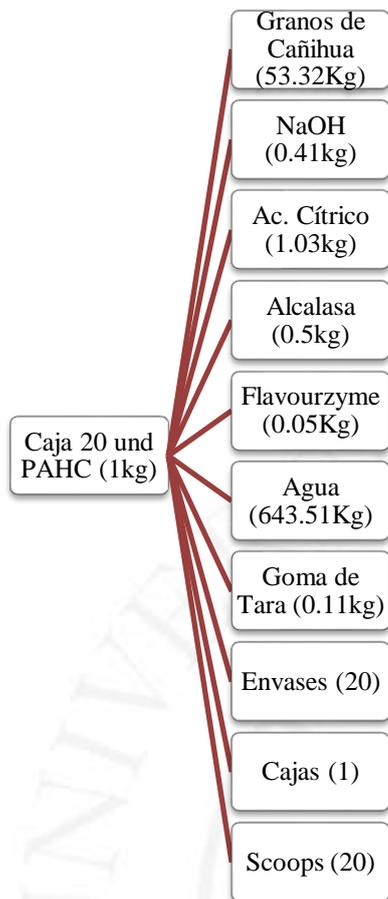
## 5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

### 5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales

En el siguiente esquema se presenta el diagrama de Gozinto para una caja de 20 unidades de proteína aislada e hidrolizada a base de cañihua.

**Figura 5.6**

*Diagrama de Gozinto*



#### Requerimiento de materiales:

El Gozinto nos revela los requerimientos brutos de cada insumo o material para producir proteína. Entonces, basándonos en el plan de producción, calculamos la necesidad bruta de los distintos materiales e insumos.

**Tabla 5.35***Necesidad bruta de materia prima e insumos*

<b>Material o Insumo</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>
Granos de Cañihua (Kg)	52.926	58.982	66.234	73.959	80.896
Alcalasa (Kg)	501	558	626	699	765
Flavourzyme (Kg)	46	51	57	64	70
NaOH (Kg)	404	451	506	565	618
Ac. Cítrico (Kg)	1.020	1.137	1.276	1.425	1.559
Goma de tara (Kg)	106	118	132	148	162
Envases (Unid)	19.851	22.123	24.843	27.741	30.343
Cajas (Unid)	993	1.106	1.242	1.387	1.517
Agua (L)	638.681	711.765	799.283	892.501	976.215
Scoops (Unid)	19.851	22.123	24.843	27.741	30.343

**Tabla 5.36***Inventario promedio de materia prima e insumos*

	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>
<b>Cañihua</b>	3.281,34	3.316,31	3.355,91	3.395,76	3.429,81
<b>Alcalasa</b>	5,10	5,34	5,60	5,87	6,10
<b>Flavourzyme</b>	4,61	4,82	5,05	5,29	5,50
<b>NaOH</b>	170,65	179,31	189,11	198,98	207,41
<b>Ac. Cítrico</b>	282,87	296,50	311,93	327,46	340,72
<b>Goma de Tara</b>	40,77	42,84	45,20	47,56	49,59
<b>Envases</b>	2.105,88	2.167,71	2.237,71	2.308,18	2.368,38
<b>Scoops</b>	2.005,36	2.061,60	2.125,27	2.189,35	2.244,11
<b>Cajas</b>	224,60	235,31	247,44	259,64	270,07

**Tabla 5.37***Requerimiento Neto de materia prima e insumos*

	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Cañihua</b>	56.206,98	59.016,90	66.273,83	73.998,82	80.930,18
<b>Alcalasa</b>	27,85	25,59	28,74	32,06	35,00
<b>Flavourzyme</b>	27,36	25,56	28,71	32,03	34,98
<b>NaOH</b>	575,11	459,41	515,97	575,07	626,65
<b>Ac. Cítrico</b>	1.302,81	1.150,28	1.291,84	1.440,80	1.572,23
<b>Goma de Tara</b>	146,64	120,07	134,85	150,32	163,85
<b>Envases</b>	21.957,28	22.184,83	24.913,20	27.811,06	30.402,80
<b>Scoops</b>	21856,8	22179,2	24906,9	27804,7	30397,4
<b>Cajas</b>	21.856,76	22.179,24	24.906,87	27.804,69	30.397,35

**5.11.2 Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc**

En la siguiente tabla se especifica el consumo anual de energía eléctrica.

**Tabla 5.38***Requerimiento de energía eléctrica*

Maquinaria	Nº de Maquinas	Potencia Total (KW)	Energía eléctrica Diaria (KWh)	Energía Eléctrica Anual (KWh)
Lavadora	1	6.37	7.3	1,307.124
Centrífuga	1	3.5	11.9	2142
Bomba de tornillo	2	1.2	1.2	216
Licuada industrial	1	0.75	1.7	303.75
Zaranda	1	0.05	0.2	27
Tanque de reacción	1	1.5	4.5	810
Filtro Prensa	1	4.4	4.4	792
Caldero	1	1.5	1.5	270
Secador de vacío	1	4.5	4.5	810
Bomba de vacío	1	4	4.0	720
Compresor	1	1.6	1.6	288
Atomizador industrial	1	99	69.3	12,474
Mezcladora de polvos	1	2.25	5.2	931.5
Dosificadora	1	2.5	1.6	292.5
Máquina selladora	1	0.07	0.01	2.52
Balanza	1	0.1	0.03	5.4
Refrigeradora	1	0.7	16.8	6,048
Bomba peristáltica	2	8	16.0	2,880
<b>Total</b>		<b>141,99</b>	<b>151.64</b>	<b>30,319.79</b>

**Tabla 5.39***Requerimiento de energía eléctrica zona administrativa*

<b>Maquinaria</b>	<b>N° de Maquinas</b>	<b>Potencia Total (KW)</b>	<b>Energía eléctrica Diaria (KWh)</b>	<b>Energía Eléctrica Anual (KWh)</b>
Computadoras	8	0.3	19.2	6912
Aire acondicionado	1	1.3	10.4	3744
Nevera	1	0.7	16.8	6048
Focos LED ahorradores	5	0.001	0.04	14,4
<b>Total</b>		<b>2.3</b>	<b>46.44</b>	<b>16,718.4</b>

El uso del recurso hídrico en nuestro proyecto es de suma importancia debido a que sin ella no sería posible realizar el proceso más importante de todos, la hidrólisis. Esta será abastecida por la empresa SEDAPAL S.A. Será requerida tanto en la producción como en las zonas administrativas, limpieza entre otros. A continuación se detallará el consumo de agua potable. Para el consumo de agua en Limpieza se consideró un 20% de lo que se consume en planta y para Administración se consideró que los 8 trabajadores que están fuera de planta consumen alrededor de 50L de agua diarios por concepto de consumo e higiene (Sanchez, 2017).

**Tabla 5.40***Consumo de agua en la planta*

	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>
<b>Producción</b>	639	712	799.28	893	976.21
<b>Administración</b>	104	104	104	104	104
<b>Total (m<sup>3</sup>)</b>	<b>743</b>	<b>816</b>	<b>903.28</b>	<b>997</b>	<b>1,174.38</b>

### 5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos

En la siguiente tabla se muestran los puestos de los trabajadores indirectos.

**Tabla 5.41**

*Trabajadores indirectos*

<b>Puesto de trabajo</b>	<b>Cantidad</b>
Gerente General	1
Asistente	1
Supervisor de Almacén	1
Jefe de Producción	1
Técnico de Mantenimiento	1
Jefe de Recursos Humanos	1
Jefe de Ventas	1
Jefe de compras	1
Jefe de Marketing	1

Los trabajadores indirectos, sumado a los operarios de producción determinados anteriormente, se cuenta con un total de 15 trabajadores en la planta.

**5.11.4 Servicios de terceros**

Será necesario el servicio de Terceros, ya que la implementación de estos implicaría una inversión mayor. Los servicios a contratar serán los siguientes.

**Empresa de Seguridad**

Se requerirá de personal de seguridad para que realice el control de entrada y salida del personal y visitantes y, asimismo, de la seguridad en general de la planta. Se requerirá de 2 vigilantes, uno ubicado en la entrada y otro rondando las instalaciones.

**Transporte**

Se requerirá de un transporte para poder recoger la materia prima y los insumos necesarios para producir, por lo que el alquiler de un camión junto con un chofer será de gran utilidad para esta tarea.

**Limpieza**

Este personal se encargará de mantener los ambientes en óptimas condiciones para los trabajadores tanto en la zona administrativa como en la zona de producción.

**Telefonía e Internet**

Sera necesario el uso de telefonía fija e internet para mantener una buena comunicación tanto dentro como fuera de la empresa. Se contratará un servicio especialmente para organizaciones.

#### Servicio Contable

El tener servicio contable es de suma importancia ya que este maneja todo tipo de estados financieros, realiza la contabilidad de costos, declara impuestos y realiza auditorías dentro de la empresa.

#### Calidad

Se gestionará un convenio con universidades y pagaremos sus servicios para que hagan análisis de muestras de materia prima, producto en proceso, producto final, etc para corroborar que estemos cumpliendo con la normativa mencionada.

#### Tratamiento de efluentes

Se contratará una empresa que recolectará nuestros efluentes acumulados en contenedores de 10,000 litros esperando que venga su camión a llevárselo y le hagan los tratamientos respectivos. No botamos ni 1 ml de efluente al desagüe.

## **5.12 Disposición de planta**

### **5.12.1 Características físicas del proyecto**

#### **Factor Edificio**

Niveles de edificación:

Para nuestra planta solo se requiere un nivel de edificación, dividida en las diversas áreas como producción, almacenes, oficinas administrativas y directorio, comedor, etc.

Vías de circulación:

En el cálculo de las áreas de producción y de almacenes se tuvo que otorgar un porcentaje extra por tema de espacios y pasillos para facilitar la circulación de los operarios. Como se mostrará más adelante en el diagrama relacional, Es necesario que determinadas áreas tengan acceso directo a otras como producción a los almacenes.

Techos:

La altura del área de producción será de 8 metros por la altura del atomizador (6 metros). Las demás áreas de acuerdo a normas de edificaciones.

Condiciones ambientales:

Todas las áreas, a excepción de la producción, estarán libres de ruidos que puedan afectar la concentración de los trabajadores administrativos, de almacén, etc. En caso de la producción, la máquina más ruidosa es el atomizador. Se hará un estudio a esa área para determinar si es necesario aislar esa zona o solo proteger a los operarios con los EPP's adecuados.

### **Factor movimiento**

En la siguiente tabla se presenta los implementos en los cuales será transportado el producto en proceso a través de las diferentes etapas del proceso.

**Tabla 5.42***Factor movimiento*

<b>Etapa</b>	<b>Movimiento</b>
Almacén MP - Pesado	Los granos son transportados en sus costales a través de la carretilla de transporte
Pesado - Lavado	Los granos son transportados en una paila por medio de una carretilla de transporte.
Lavado - Centrifugado	Estas dos etapas tienen un diseño creativo. La lavadora tiene una válvula de descarga en la parte inferior y al abrirla, los granos caen directo a la centrifuga.
Centrifugado - Remojo	Los granos son retirados con palas de mano y un tornillo sin fin los transporta al tanque de remojo.
Remojo - Licuado	Luego de drenar el agua, se usará otro tornillo sin fin para transportar los granos remojados a la licuadora.
Licuado - Filtrado	El producto se descarga en unas pailas y se llevan por medio de carretilla a la zaranda.
Filtrado – Hidrólisis	Los embriones retenidos son llevados en pailas por medio de la misma carretilla al tanque de hidrólisis.
Hidrólisis – Filtrado	Una bomba transporta toda la mezcla al filtro prensa.
Filtrado – Secado al vacío	Una bomba transporta el líquido al evaporador.
Secado al vacío – Atomizado	El producto se descarga del evaporador en pailas y estas son transportadas por medio de carretillas hasta el atomizador.
Atomizado – Envasado	El polvo es transportado en bolsas por medio de carretilla y un operario se sube a llenar el tanque del dosificador.
Envasado – Sellado	La mesa donde está la máquina selladora está justo al costado del dosificador. El operario solo llena y coloca el envase en la mesa.
Sellado – Encajado	Otro operario se encarga de sellar y colocar en cajas de 20 unidades (colocadas en la misma mesa).
Encajado – Almacén de PT	El mismo operario lleva las cajas por medio de carretillas hasta el almacén de PT.

Adicional a lo mencionado en la tabla anterior, lo que respecta a vapor, agua o aire comprimido llegará a las respectivas máquinas por medio de tuberías.

**5.12.2 Determinación de zonas físicas requeridas**

Zona de filtración de agua:

El agua utilizada en el proceso debe ser tratada a pesar que próximamente se elimina un gran porcentaje de esta luego del secado por atomización. De esta manera garantizamos una vez más la inocuidad del producto controlando la “purificación” del agua. Tendrá un área de 15 m<sup>2</sup>.

#### Área de producción:

El área de producción total será determinada por el método Guerchet y se mostrará el cálculo más adelante. En esta área se producirá la proteína en polvo y abarcará las zonas de beneficiado del grano, licuado, hidrólisis, concentración, secado, empaque, etc. y de acuerdo a las dimensiones de las máquinas es que se podrá determinar el espacio para esta.

#### Oficinas administrativas:

Se destinará un área especial para empleados administrativos que cuente con computadoras, buena iluminación y libre de ruido, por eso es necesario que esté lo más lejos posible de la planta, especialmente por el ruido que puede emitir el atomizador. Posee un área de 40 m<sup>2</sup>.

#### Zona de directorio:

En esta zona los miembros del directorio podrán tener las reuniones necesarias para evaluar el crecimiento de la empresa, además de servir para las negociaciones con distintos proveedores, nuevos inversionistas, clientes, etc. Las dimensiones son de 4 x 2.5 m.

#### Patio de maniobras materia prima, insumos y producto terminado:

Se requiere un espacio lo suficientemente grande para la movilización de un camión que se encargue de traer la materia prima y transportar el producto terminado a los clientes. Además, debe tener acceso a los respectivos almacenes. Posee un área de 15 x 25 m<sup>2</sup>.

#### Patio de maniobras efluentes:

Se requiere un patio de maniobras especial para bombear los efluentes a los camiones cisterna de la empresa contratada para el tratamiento de estos. Se requiere un área de 197 m<sup>2</sup>.

#### Zona para el Compresor.

Debido a la necesidad de aire comprimido para crear vacío o para el atomizador, se destinará una zona pequeña para colocar un compresor que alimentará a toda la planta. Tendrá un espacio de  $1.5 \times 3 \text{ m}^2$ .

Zona para el Caldero.

Debido a la necesidad de vapor para alimentar el intercambiador de calor del evaporador, se destinará una zona pequeña para un caldero que alimentará ese equipo. Tendrá un espacio de  $1.5 \times 3 \text{ m}^2$ .

### **Factor espera.**

Almacén de materias primas:

Es necesario mantener este espacio un poco aislado debido a que la cañihua debe almacenarse de tal manera que la humedad del grano no supere el 12% para que pueda durar hasta un año sin alterar sus propiedades, es decir, sin que se pudran. La cañihua compartirá espacio con la Goma de Tara ya que ambos son productos con las mismas especificaciones y libres de alérgenos como el Gluten, Soya, Lácteos, etc. Seguiremos la Resolución Ministerial N° 066-2015-MINSA para el almacenamiento de alimentos. Tendrá un área de  $30 \text{ m}^2$  ya que según nuestro mayor inventario promedio anual son 138 sacos de 25Kg, que entrarían 6 parihuelas de  $1 \times 1.2 \text{ m}$  armando 5 pisos de 5 sacos c/u y agregando área de gravitación, además una mesa de  $0.6 \times 1.4$  que apoyará a las bolsas de goma de tara con una balanza y una balanza industrial.

Almacén de productos terminados:

El producto final será guardado en cajas con capacidad de 20 envases y estas almacenadas en condiciones normales y limpias, además debe ubicarse con una entrada que tenga acceso al patio de maniobras. De acuerdo con nuestro cálculo de los inventarios, se necesita un espacio mediano para dos parihuelas 10 cajas cada una. 1 caja contiene 20 unidades de producto terminado. El almacén tendrá un espacio de  $12 \text{ m}^2$ .

Almacén de insumos:

Este almacén no será tan grande como el de materia prima, debido a que son pocas las cantidades de NaOH, Ac. Cítrico o de los dos tipos de enzimas a utilizar para la hidrólisis, sin embargo, se debe mantener la limpieza y mantenimiento de este. En este

almacén incluiremos una refrigeradora para guardar las enzimas, ya que deben mantenerse en un lugar frío para evitar que baje más su actividad enzimática, además de espacios para 2 parihuelas (Ac. Cítrico y NaOH), envases, cajas con los scoops y planchas de cajas para armar. Este almacén tendrá un espacio de 12 m<sup>2</sup>

**Almacén para mantenimiento:**

El técnico y asistente de mantenimiento tendrán a su disposición un almacén que cuente con todos los insumos y herramientas necesarias para asegurar el funcionamiento de las máquinas, ya sea lubricantes, mangueras, herramientas básicas, etc. Las dimensiones son de 5 x 5 m basándonos en las dimensiones del atomizador, que es la máquina más grande que hay en la planta. Ese espacio nos da un margen suficiente para que cualquier máquina de tamaño prudente pueda ser trasladada a dicha área y sea reparada.

**Zona de almacenamiento de Efluentes:**

En esta zona se ubicarán los tres tanques Rotoplas de 10,000 litros cada uno. Tendrá un espacio de 8 x 3 m.

### **Factor Servicio.**

**Servicios higiénicos:**

Se contará con seis baños en total (uno para cada zona: Directorio, administrativos y producción y uno por género). En el baño para operarios habrá de dos a cuatro duchas de 1.1x1.1 m por regulación y tres inodoros de las mismas medidas + 1 de discapacitados (1.8x1.8 m). Además, se instalarán urinarios (hombres) y dispensadores de toallas higiénicas (mujeres). Las dimensiones son las siguientes:

Baño Operarios: 9 x 5 m de cada género.

Baño de Administración: 4 x 3 m de cada género

Baño de Directorio: 2 x 1.2 m de cada género

**Comedor:**

Se destinará un espacio para el comedor con diversos menús y platos a la carta para lo cual se contratará una concesionaria a la cual se le harán inspecciones periódicas

para garantizar la calidad de los alimentos ofrecidos a los trabajadores. Las dimensiones son de 10 x 5 m.

Zona de desinfección:

Es indispensable mantener la inocuidad del producto final ya que será para consumo humano, para ello se cuentan con una zona de desinfección ubicada en la entrada del área de producción y contará con materiales para este fin, como por ejemplo, alcohol, guantes de nitrilo, cofias, etc. Posee un área de 9 m<sup>2</sup>.

Zona de recepción:

Será necesaria un área de 3 x 2 m acondicionada con muebles, mesa, revistas, etc para que las visitas o clientes puedan esperar a ser atendidos.

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

Para el cálculo del área de producción se empleó el método Guerchet para determinar áreas de seguridad, gravitacional y resultó que todos los puntos de espera del proceso no son independientes. Obtuvimos un área de producción de 88.38 m<sup>2</sup>. Para el área administrativa se consideró las medidas estándares de cubículos de trabajo (1.8 x 1.8 x 1.7 m). Para el patio de maniobras se consideró un espacio para la correcta movilización de dos furgonetas.

El almacén de materia prima y productos terminados se hizo a base de la producción y requerimientos semanales.

**Tabla 5.43**

*Cálculo del área de producción por el método Guerchet*

Elementos	L	A	h	N	n	Ss	Sg	Se	St	Ss x n x h	Ss x n	
<b>Estáticos</b>												
Lavadora y Centrífuga	1,25	1,30	2,80	4	1	1,63	6,50	1,73	9,85	4,55	1,63	
Tanque de remojo	1,2	1,2	1,5	4	1	1,44	5,76	1,53	8,73	2,16	1,44	
Bomba de tornillo	0,30	2,00	2,00	2	1	0,60	1,20	0,38	2,18	1,20	0,60	
Licuada industrial	1,20	1,00	1,50	1	1	1,20	1,20	0,51	2,91	1,80	1,20	
Zaranda	0,50	0,50	0,40	4	1	0,25	1,00	0,27	1,52	0,10	0,25	
Tanque de reacción	0,00	0,00	0,00	1	1	2,01	2,01	0,86	4,88	0,00	2,01	
Filtro prensa	1,50	1,20	0,80	2	1	1,80	3,60	1,15	6,55	1,44	1,80	
Bomba peristáltica	0,30	0,30	0,30	2	2	0,09	0,18	0,06	0,65	0,05	0,18	
Evaporador de vacío	1,30	2,35	3,72	1	1	3,06	3,06	1,30	7,41	11,36	3,06	
Atomizado	3,5	3,5	6	1	1	12,25	12,25	5,21	29,71	73,5	12,25	
Mezcladora de polvos	0,5	2,1	1,57	1	1	1,1	1,05	0,45	2,55	1,6485	1,05	
Dosificador	1,10	2,50	2,00	1	1	2,75	2,75	1,17	6,67	5,50	2,75	
Mesa de trabajo (envasado y encajado)	1,40	0,60	0,85	2	1	0,84	1,68	0,54	3,06	0,71	0,84	
<i>Pto Espera</i>	1,20	0,60	0,90	2	1	0,72	0,00	0,15	0,87	0,65	0,72	
<b>Móviles</b>												
Operarios	<del>                    </del>	<del>                    </del>	1,65	<del>                    </del>	6	0,50	<del>                    </del>	<del>                    </del>	<del>                    </del>	4,95	3,00	
Carretilla	0,735	0,47	0,83	<del>                    </del>	2	0,35	<del>                    </del>	<del>                    </del>	<del>                    </del>	0,57	0,69	
									<b>Área Prod</b>	<b>87,55 m2</b>		

**Tabla 5.44***Áreas de las distintas zonas de la plana*

<b>Zona</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
Área de producción (Guerchet)	87,55
Zona de filtración de agua	15
Zona Administrativa	40
Directorio	10
Patio Maniobras (MP, Insumos, PT)	330
Zona de Compresor	4.5
Zona de Caldero	4.5
Almacén de MP	30
Almacén de PT	12
Almacén de Insumos	12
Zona de mantenimiento	25
Efluentes	24
Baños	118.8
Comedor	50
Patio maniobras (Efluentes)	197
Zona desinfección	9
<b>Total:</b>	<b>968,55</b>

Cálculo del terreno para el proyecto:

$$L \times \frac{L}{2} = 968.55 \text{ m}^2$$

$$L = 44.01 \approx 45 \text{ m.}$$

$$L/2 = 22.01 \approx 23 \text{ m.}$$

**Área total del terreno: 1,035 m<sup>2</sup>.**

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

La planta contará con diversos dispositivos de seguridad como extintores

La señalización en un ambiente es necesaria para informar, advertir, indicar ingresos y salidas, prioridades de paso, etc. Y de esa manera prevenir accidentes laborales.

**Figura 5.7**

*Señales de prevención*



*Nota:* NTP 399.010-1 2004: SEÑALES DE SEGURIDAD.

**Figura 5.8**

*Señales de evacuación*



*Nota:* NTP 399.010-1 2004: SEÑALES DE SEGURIDAD.

**Figura 5.9**

*Señales de obligación*



*Nota:* NTP 399.010-1 2004: SEÑALES DE SEGURIDAD.

**Figura 5.10**

*Señales para equipos de lucha contra incendios*



*Nota:* NTP 399.010-1 2004: SEÑALES DE SEGURIDAD.

**Figura 5.11**

*Señales de reciclaje*



*Nota:* NTP 399.010-1 2004: SEÑALES DE SEGURIDAD.

### **5.12.5 Disposición general**

Para la disposición general se empleará las herramientas de Tabla relacional y Diagrama relacional de actividades para analizar las relaciones de cercanía y proximidad entre cada área de la planta. Se utilizaron los siguientes criterios para el análisis relacional.

1. Para funcionamiento de equipos
2. Ruido /Tráfico
3. Mal olor
4. Atención de proveedores y distribuidores
5. Contaminación cruzada
6. Cercanía a los materiales
7. Eficiencia en tratamiento efluentes
8. Seguridad

**Tabla 5.45**

*Tabla de Valor de Proximidad*

Código	Valor de proximidad
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente necesario
I	Importante
O	Normal u ordinario
U	Sin importancia
X	No recomendable
XX	Altamente no recomendable

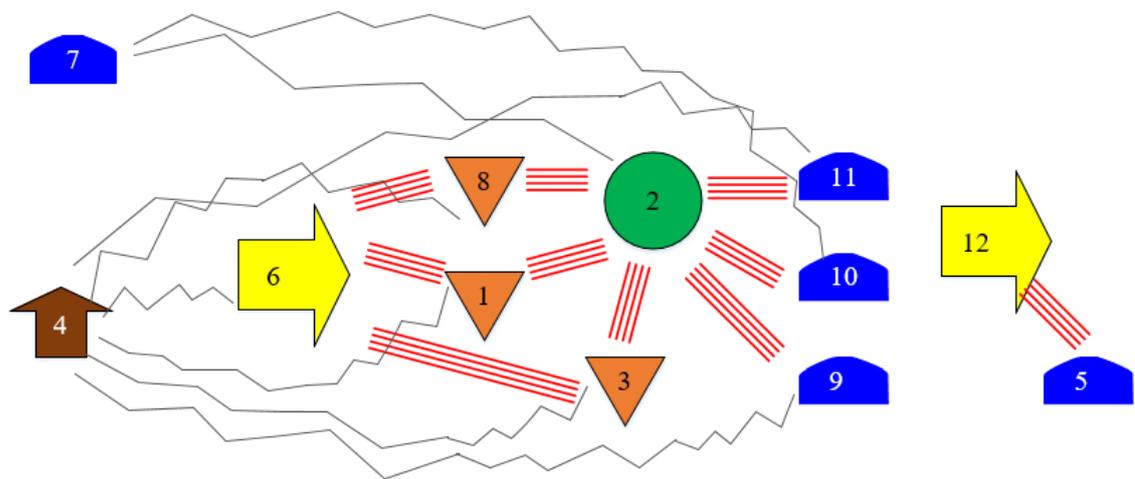
**Figura 5.12**

*Tabla relacional*

1	Almacén de Materia Prima	A
2	Zona Producción	6 U
3	Almacén de Producto Terminado	A - X 5 xx 8 xx X 2 O 5 A
4	Oficinas Administrativas	2 xx 7 U 4 U XX 5 A - X - U
5	Zona de Efluentes	3 X 4 U 2 A - U E 2 U - U 6 A - U
6	Patio de Maniobras	7 xx - X - U 1 A - U U 3 xx 8 X - U 6 A - U
7	Comedor	- A 5 X 8 U - U 1 U - U 4 U 3-5 xx - X - U -
8	Almacén de Insumos	- xx - U 5 U 2 U - U 8 U - U - A -
9	Zona de Caldero	- U - X - U 1 U - U 2 U -
10	Zona de Filtros de Agua	- U - U -
11	Zona de Compresor	- U - U -
12	Patio de maniobras (Efluentes)	-

**Figura 5.13**

*Diagrama relacional*

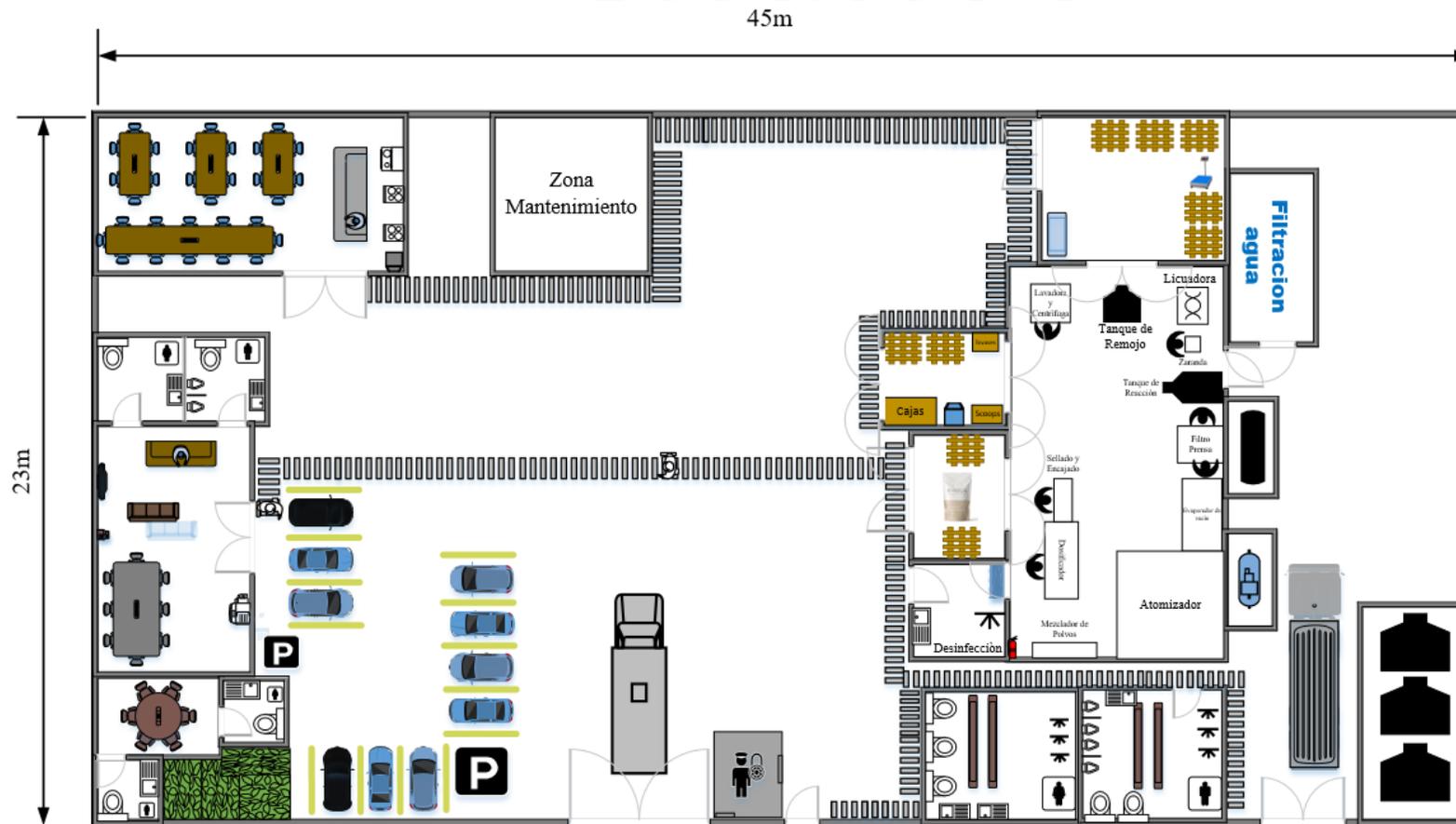


**5.12.6 Disposición de detalle de la zona productiva**



Figura 5.14

Plano de disposición de planta, escala 1:200



### 5.13 Cronograma del proyecto

**Tabla 5.46**

*Cronograma de implementación del proyecto*

Actividad	Duración (Meses)	Cronograma (Meses)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Plan de Investigación	2	■	■										
Estudio de Factibilidad	1			■									
Obtención de Financiamiento	2			■	■								
Aplicación de Ingeniería Básica	3			■	■	■							
Contratos y Adquisiciones	1					■							
Construcción de la Fábrica	3					■	■	■					
Instalación y ensayo de maquinaria	2								■	■			
Capacitaciones	1										■		
Puesta en Marcha	1											■	

# CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

## 6.1 Formación de la organización empresarial

Optamos por ser un Sociedad Anónima Cerrada (S.A.C.) debido a que se permite al menos dos socios (máximo 20) y este tipo de sociedad tiene una buena imagen frente a los bancos para adquirir préstamos para seguir impulsando el negocio. Estaremos limitados por el capital aportado, lo cual nos permitirá motivarnos a usar de manera eficiente los recursos.

**Visión:** Ser una empresa líder en la producción, calidad y venta de proteínas en polvo para complementar o suplementar la dieta y mejorar el rendimiento físico de los deportistas calificados o juniors partiendo de un recurso natural netamente peruano.

**Misión:** Ofrecer a nuestros clientes una proteína en polvo de la mayor calidad conocida en el mercado utilizando recursos naturales inocuos y tecnología específica para dicho producto a un precio accesible y que cumpla con los requisitos nutricionales que requieran los deportistas.

### Valores:

- **Confianza**
- **Honestidad**
- **Transparencia**
- **Pasión**
- **Excelencia**
- **Lealtad**

### Objetivos Organizacionales:

- Buscar relacionar e integrar correctamente cada área de la empresa.
- Asumir un compromiso con las buenas prácticas (manufactura, ambiente, seguridad y salud ocupacional, etc.) a la hora de implementarlas.
- Brindar exclusividad y confianza a nuestros clientes.
- Asegurar un buen posicionamiento en el mercado.

- Permitir el desarrollo y crecimiento, así como evaluación constante del desempeño de nuestro capital humano.

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

- **Gerente general:** La persona que asuma este puesto estará encargada de liderar, coordinar y planificar todo lo relacionado a las ventas y mercado, así como las operaciones del día a día. Es el responsable legal, judicial y extrajudicial, estableciendo políticas generales que regirán la empresa. Presentará los estados financieros, el presupuesto para cada área, programas de trabajo y demás obligaciones que requiera. Requiere de estudios de gestión y administración de empresas.
- **Asistente de la gerencia:** Brindar apoyo al gerente a través de temas logísticos como las compras administrativas y de operaciones, legales y encargado de la incorporación, evaluación de desempeño y rotación del capital humano.
- **Supervisor de almacén:** Encargado de la planificación, distribución del producto final, llevar actualizado el inventario tanto de la materia prima, insumos, así como del producto final. Mantendrá comunicación con los proveedores y clientes para su ingreso y salida de la planta. Requiere experiencia en manejo de almacén y estudios afines al puesto.
- **Jefe de producción:** Responsable de la planificación, eficiencia y eficacia de la producción. Supervisará el área de producción asegurando la existencia de insumos y materia prima. Además, se encargará de la innovación y diseño de nuevos productos. Requiere una formación en la gestión y administración de empresas, así como conocimientos técnicos en la industria de alimentos.
- **Técnico de mantenimiento:** Asegurar la existencia y pedido de insumos y herramientas necesarias para llevar a cabo el correcto mantenimiento preventivo a las máquinas y tener la capacidad de hacer frente un mantenimiento reactivo. Encargado de hacer los planes de trabajo de mantenimiento y llevar los registros de cada uno, así como mantener

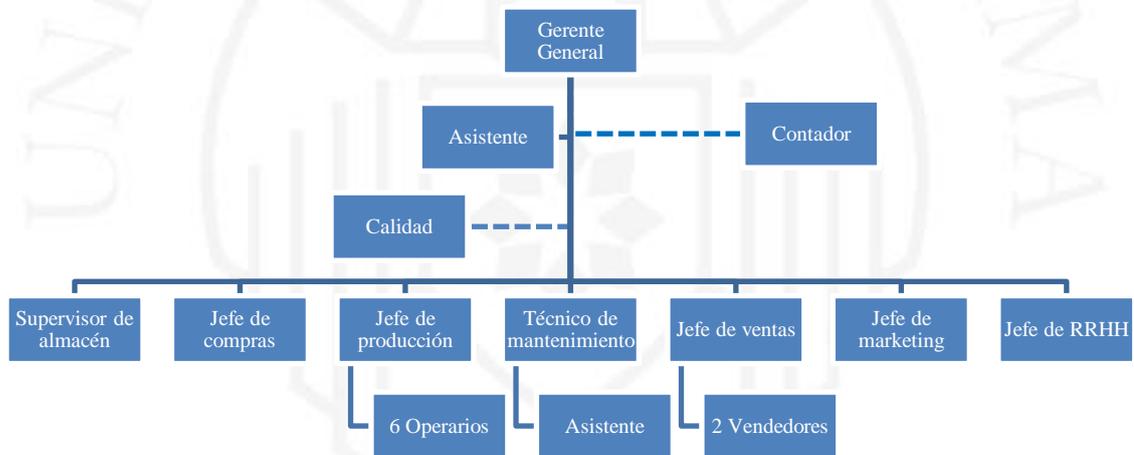
actualizado el inventario de los insumos y herramientas mencionados líneas arriba. Requiere de estudios técnicos y experiencia en mantenimiento de maquinaria para la industria alimentaria.

- **Jefe de ventas:** Encargado de establecer objetivos y planificación de ventas, así como organizar el trabajo de su grupo de vendedores. Elaborar presupuestos, tramitar pedidos, atender reclamos o sugerencias de los clientes, además de diseñar estrategias de ventas e informes que serán analizados por la gerencia. Asistirá como representante de la empresa a las conferencias o a los stands de publicidad en ferias donde esta participe. Requiere estudios y experiencia en el área comercial y de ventas.
- **Jefe de compras:** Encargado de objetivos y la planificación de compra de insumos y materiales tanto para producción como para labores administrativas. Contactará a los proveedores para recibir cotizaciones y elegir la mejor opción, analizará los precios de los materiales e insumos, tendrá la información en tiempo real de los mismos y gestionará toda la documentación del área de compras.
- **Jefe de Recursos Humanos:** Se encargará de hacer los filtros para las contrataciones y buscar un perfil adecuado para cada puesto de trabajo. Liderará y gestionará las actividades sociales para los trabajadores y mantenerlos motivados. Además de calcular sus vacaciones, gratificaciones, vacaciones, etc.
- **Jefe de marketing:** Encargado de plantear las políticas de precio, plaza, promoción, publicidad y desarrollar la estrategia de marca de la empresa. Contactará con las empresas de publicidad para llevar el producto a lugares estratégicos donde suele frecuentar nuestro nicho de mercado. Debe realizar todas esas actividades optimizando el uso de los recursos de la empresa. Requiere de estudios orientados al marketing y administración de empresas.
- **Operario de producción:** Encargado de llevar a cabo la producción de acuerdo a los requerimientos de la empresa. Realizará sus labores siguiendo con los planes de seguridad y salud en el trabajo. Rotará durante el día en las distintas etapas del proceso productivo, desde la recepción de materia prima, pasando por el proceso en sí, hasta el almacenamiento de producto terminado. Requiere de estudios mínimo de secundaria completa o practicantes.

- **Asistente de mantenimiento:** Encargado de las operaciones de mantenimiento directamente con cada máquina del proceso productivo. Apoyará con las funciones del técnico de mantenimiento y recibirá las órdenes de trabajo de mantenimiento de este para realizar su trabajo específico.

### 6.3 Esquema de la estructura organizacional

**Figura 6.1**  
*Organigrama*



## **CAPÍTULO VII: ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS**

### **7.1 Inversiones**

#### **7.1.1 Estimación de inversiones a largo plazo (tangibles e intangibles)**



**Tabla 7.1***Inversión en maquinaria y equipos industriales*

Máquinas y equipos industriales	Número	Valor de venta	Valor de Venta total	Años de depreciación	2020	2021	2022	2023	2024	Valor en libros
Lavadora	1	S/. 20.500,00	S/. 20.500,00	10	S/. 2.050,00	S/. 10.250,00				
Centrifuga	1	S/. 20.000,00	S/. 20.000,00	10	S/. 2.000,00	S/. 10.000,00				
Tanque de Remojo	1	S/ 13.600,00	S/. 13.600,00	10	S/. 1.360,00	S/. 6.800,00				
Licuada Industrial	1	S/. 3.400,00	S/. 3.400,00	10	S/. 340,00	S/. 1.700,00				
Zaranda	1	S/. 13.090,00	S/. 13.090,00	10	S/. 1.309,00	S/. 6.545,00				
Tanque de Reacción	1	S/. 14.960,00	S/. 14.960,00	10	S/. 1.496,00	S/. 7.480,00				
Filtro Prensa	1	S/. 40.800,00	S/. 40.800,00	10	S/. 4.080,00	S/. 20.400,00				
Secador de Vacío	1	S/. 91.800,00	S/. 91.800,00	10	S/. 9.180,00	S/. 45.900,00				
Atomizador	1	S/. 68.000,00	S/. 68.000,00	10	S/. 6.800,00	S/. 34.000,00				
Mezcladora de Polvos	1	S/. 26.180,00	S/. 26.180,00	10	S/. 2.618,00	S/. 13.090,00				
Dosificadora	1	S/. 6.800,00	S/. 6.800,00	10	S/. 680,00	S/. 3.400,00				
Selladora	1	S/. 1.700,00	S/. 1.700,00	10	S/. 170,00	S/. 850,00				
Carretilla de transporte	2	S/. 150,00	S/. 300,00	10	S/. 30,00	S/. 150,00				
Bomba de tornillo	2	S/. 9.724,00	S/. 19.448,00	10	S/. 1.944,80	S/. 9.724,00				
Balanza industrial	1	S/. 500,00	S/. 500,00	10	S/. 50,00	S/. 250,00				
Bomba de vacío	1	S/. 25.500,00	S/. 25.500,00	10	S/. 2.550,00	S/. 12.750,00				
Bomba de diafragma	2	S/. 13.090,00	S/. 26.180,00	10	S/. 2.618,00	S/. 13.090,00				
Pailas	6	S/. 100,00	S/. 600,00	10	S/. 60,00	S/. 300,00				
Caldero	1	S/. 44.880,00	S/. 44.880,00	10	S/. 4.488,00	S/. 22.440,00				
Compresor	1	S/. 44.880,00	S/. 44.880,00	10	S/. 4.488,00	S/. 22.440,00				
Balanza pequeña	1	S/. 272,00	S/. 272,00	10	S/. 27,20	S/. 136,00				
Sist. Filtración Agua	1	S/. 29.920,00	S/. 29.920,00	10	S/. 2.992,00	S/. 14.960,00				
Cisternas Rotoplas	3	S/. 9.459,00	S/. 28.377,00	10	S/. 2.837,70	S/. 14.188,50				
Mesas	2	S/. 700,00	S/. 1.400,00	10	S/. 140,00	S/. 700,00				
<b>Total</b>			S/. 543.087	10	S/. 54.308,70	S/. 271.543,50				

**Tabla 7.2***Inversión en equipos de oficinas*

Equipos de oficina	Número	Valor de venta	Valor de Venta total	Años de depreciación	2020	2021	2022	2023	2024	Valor en libros
Escritorios (incluye sillas)	9	S/. 2.400,00	S/. 21.600,00	10	S/. 2.160,00	S/. 10.800,00				
Computadoras personales	9	S/. 1.500,00	S/. 13.500,00	5	S/. 2.700,00	S/.				
Sillas	4	S/. 160,00	S/. 640,00	10	S/. 64,00	S/. 320,00				
Estantería	1	S/. 500,00	S/. 500,00	10	S/. 50,00	S/. 250,00				
Mesas	2	S/. 200,00	S/. 400,00	10	S/. 40,00	S/. 200,00				
Muebles	2	S/. 1.400,00	S/. 2.800,00	10	S/. 280,00	S/. 1.400,00				
Decoración	-	S/. 3.000,00	S/. 3.000,00	10	S/. 300,00	S/. 1.500,00				
<b>TOTAL</b>			<b>S/. 42.440,00</b>		<b>S/. 5.594,00</b>	<b>S/. 14.470,00</b>				

**Tabla 7.3***Inversión en intangibles*

Intangibles	Valor de Venta total	Años de amortización	2020	2021	2022	2023	2024	Valor en libros
Licencia Software	S/. 1.900,00	5	S/. 380	0				
Estudio Preliminar	S/. 7.500,00	5	S/. 1.500	0				
Constitución de la empresa	S/. 1.000,00	5	S/. 200	0				
<b>TOTAL</b>	<b>S/. 10.400,00</b>		<b>S/. 2.080,00</b>	<b>S/.</b>				

**Tabla 7.4***Inversión en terrenos y edificaciones*

Terreno	Dimensión	Valor de Venta total	Años de depreciación	2020	2021	2022	2023	2024	Valor en libros
Terreno en Huachipa	1035	S/. 1.000,00	S/. 1.035.000,00	-	-	-	-	-	-
Edificación	-	S/. 500.000,00	S/. 500.000,00	10	S/. 50.000	S/. 50.000	S/. 50.000	S/. 50.000	S/. 250.000,00
<b>TOTAL</b>		<b>S/. 1.535.000,00</b>		<b>S/. 50.000,00</b>	<b>S/. 250.000,00</b>				

### 7.1.2 Estimación de inversiones a corto plazo (Capital de trabajo)

Para el cálculo del capital de trabajo se tomó en cuenta el tiempo que nos demoramos en producir la proteína en polvo, la política de pago de los clientes y proveedores.

**Tabla 7.5**

*Capital de trabajo*

<b>Cálculo del capital de trabajo</b>		
Gasto operativo anual	S/.	1.719.087
Ciclo de caja		32
Pago a proveedores		0
Producción (días)		2
Pago de clientes (días)		30
<b>Capital de trabajo</b>	<b>S/.</b>	<b>150.714,49</b>

**Tabla 7.6**

*Cálculo de la inversión total*

<b>Inversión</b>		
Maquinaria y Equipo	S/.	543.087,00
Equipos de Oficina	S/.	42.440,00
Intangibles	S/.	10.400,00
Terreno	S/.	1.535.000,00
Cap trb	S/.	150.714,49
<b>TOTAL</b>	<b>S/.</b>	<b>2.281.641,49</b>

## 7.2 Costos de producción

### 7.2.1 Consumo de material directo

**Tabla 7.7**

*Consumo de material directo*

	<b>2020</b>		<b>2021</b>		<b>2022</b>		<b>2023</b>		<b>2024</b>	
II MD	S/.	-	S/.	60.823	S/.	61.745	S/.	62.789	S/.	63.839
Compras	S/.	951.358	S/.	993.366	S/.	1.115.517	S/.	1.245.502	S/.	1.362.075
IF MD	S/.	60.823	S/.	61.745	S/.	62.789	S/.	63.839	S/.	64.737
<b>Consumo MD</b>	<b>S/.</b>	<b>890.535</b>	<b>S/.</b>	<b>992.444</b>	<b>S/.</b>	<b>1.114.473</b>	<b>S/.</b>	<b>1.244.451</b>	<b>S/.</b>	<b>1.361.178</b>

## 7.2.2 Costos de mano de obra directa

**Tabla 7.8**

*Costo de mano de obra directa*

<b>Mano de obra directa</b>	<b>Número</b>	<b>Sueldo</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>
Operarios de producción	6	S/. 1.200,00	S/. 86.400,00				
Gratificaciones	2	S/. 1.200,00	S/. 14.400,00				
EsSalud (9%)			S/. 7.776,00				
CTS			S/. 8.400				
<b>TOTAL</b>			<b>S/. 116.976,00</b>				

## 7.2.3 Costos indirectos de fabricación

**Tabla 7.9***Mano de obra indirecta*

<b>Mano de obra indirecta</b>	<b>Número</b>	<b>Sueldo</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>
Jefe de producción	1	S/. 3.360,00	S/. 40.320,00				
Gratificaciones		S/. 3.360,00	S/. 6.720,00				
EsSalud (9%)		S/. 302,40	S/. 3.628,80				
CTS			S/. 3.920,00				
Supervisor de almacén	1	S/. 1.800,00	S/. 21.600,00				
Gratificaciones		S/. 1.800,00	S/. 3.600,00				
EsSalud (9%)		S/. 162,00	S/. 1.944,00				
CTS			S/. 2.100,00				
Técnico de Mantenimiento	1	S/. 3.000,00	S/. 36.000,00				
Gratificaciones		S/. 3.000,00	S/. 6.000,00				
EsSalud (9%)		S/. 270,00	S/. 3.240,00				
CTS			S/. 3.500,00				
Asistente de mantenimiento	1	S/. 1.800,00	S/. 21.600,00				
Gratificaciones		S/. 1.800,00	S/. 3.600,00				
EsSalud (9%)		S/. 162,00	S/. 1.944,00				
CTS			S/. 2.100,00				
<b>TOTAL</b>			<b>S/. 161.816,80</b>				

**Tabla 7.10***Otros costos indirectos de fabricación*

Otros CIF	2020	2021	2022	2023	2024
Mantenimiento Total	S/. 18.000				
Energía eléctrica	S/. 9.113				
Depreciación y amortización	S/. 106.389				
Calidad	S/. 20.000	S/. 20.200	S/. 20.402	S/. 20.606	S/. 20.812
Tratamiento de Efluentes	S/. 19.200				
EPPs	S/. 2.472				
Vigilancia	S/. 5.300	S/. 3.600	S/. 3.600	S/. 3.600	S/. 3.600
<b>TOTAL</b>	<b>S/. 180.473,73</b>	<b>S/. 178.973,73</b>	<b>S/. 179.175,73</b>	<b>S/. 179.379,75</b>	<b>S/. 179.585,81</b>

### 7.3 Presupuestos operativos

#### 7.3.1 Presupuesto de ingresos por ventas

**Tabla 7.11***Presupuesto de ingresos por ventas*

	2020		2021		2022		2023		2024	
Cantidad vendida		19.545		22.085		24.803		27.698		30.770
Valor de venta	S/.	136,50								
<b>Ingresos</b>	<b>S/.</b>	<b>2.667.851</b>	<b>S/.</b>	<b>3.014.643</b>	<b>S/.</b>	<b>3.385.614</b>	<b>S/.</b>	<b>3.780.764</b>	<b>S/.</b>	<b>4.200.093</b>

**7.3.2 Presupuesto operativo de costos****Tabla 7.12***Costo de producción*

	2020		2021		2022		2023		2024	
Consumo MD	S/.	890.534,56	S/.	992.444,07	S/.	1.114.473,02	S/.	1.244.451,22	S/.	1.361.177,75
MOD	S/.	116.976,00								
CIF	S/.	342.290,53	S/.	340.790,53	S/.	340.992,53	S/.	341.196,55	S/.	341.402,61
<b>Costo Producción</b>	<b>S/.</b>	<b>1.349.801</b>	<b>S/.</b>	<b>1.450.211</b>	<b>S/.</b>	<b>1.572.442</b>	<b>S/.</b>	<b>1.702.624</b>	<b>S/.</b>	<b>1.819.556</b>

**Tabla 7.13***Costo de producto terminado*

	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>
II PP	S/. -				
Costo Producción	S/. 1.349.801,10	S/. 1.450.210,61	S/. 1.572.441,55	S/. 1.702.623,78	S/. 1.819.556,37
IF PP	S/. -				
<b>Costo PT</b>	<b>S/. 1.349.801</b>	<b>S/. 1.450.211</b>	<b>S/. 1.572.442</b>	<b>S/. 1.702.624</b>	<b>S/. 1.819.556</b>

**Tabla 7.14***Presupuesto de costo de ventas*

	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>
II PT	S/. -	S/. 20.856,85	S/. 22.272,98	S/. 24.015,96	S/. 25.871,15
Costo PT	S/. 1.349.801,10	S/. 1.450.210,61	S/. 1.572.441,55	S/. 1.702.623,78	S/. 1.819.556,37
IF PT	S/. 20.856,85	S/. 22.272,98	S/. 24.015,96	S/. 25.871,15	S/. -
<b>Costo Ventas</b>	<b>S/. 1.328.944</b>	<b>S/. 1.448.794</b>	<b>S/. 1.570.699</b>	<b>S/. 1.700.769</b>	<b>S/. 1.845.428</b>

**7.3.3 Presupuesto operativo de gastos**

**Tabla 7.15***Sueldos administrativos*

Sueldos admin. y ventas	Sueldos		EsSalud		Total al mes		Gratificaciones al año		CTS	Gasto anual		
Gerente general	S/.	6.000,00	S/.	540,00	S/.	6.540,00	S/.	12.000,00	S/.	7.000,00	<b>S/.</b>	<b>97.480,00</b>
Jefe de ventas	S/.	3.000,00	S/.	270,00	S/.	3.270,00	S/.	6.000,00	S/.	3.500,00	<b>S/.</b>	<b>48.740,00</b>
Jefe de Compras	S/.	3.000,00	S/.	270,00	S/.	3.270,00	S/.	6.000,00	S/.	3.500,00	<b>S/.</b>	<b>48.740,00</b>
Vendedores	S/.	2.160,00	S/.	194,40	S/.	2.354,40	S/.	4.320,00	S/.	2.520,00	<b>S/.</b>	<b>35.092,80</b>
Jefe de marketing	S/.	2.400,00	S/.	216,00	S/.	2.616,00	S/.	4.800,00	S/.	2.800,00	<b>S/.</b>	<b>38.992,00</b>
Jefe RRHH	S/.	2.400,00	S/.	216,00	S/.	2.616,00	S/.	4.800,00	S/.	2.800,00	<b>S/.</b>	<b>38.992,00</b>
Asistente del gerente	S/.	2.160,00	S/.	194,40	S/.	2.354,40	S/.	4.320,00	S/.	2.520,00	<b>S/.</b>	<b>35.092,80</b>
<b>Monto total Anual</b>										<b>S/.</b>	<b>343.129,60</b>	

**Tabla 7.16***Presupuesto operativo de gastos*

	2020	2021	2022	2023	2024					
Sueldos Adm y Ventas	S/.	343.129,60								
Teléfono e internet	S/.	2.400,00								
Vigilancia	S/.	5.300,00	S/.	3.600,00	S/.	3.600,00	S/.	3.600,00	S/.	3.600,00
Depreciación no fabril	S/.	5.594,00								
Agua	S/.	606,74								
Electricidad	S/.	5.055,74								
Contabilidad	S/.	7.200,00	S/.	12.000,00	S/.	14.400,00	S/.	14.400,00	S/.	14.400,00
<b>TOTAL</b>	<b>S/.</b>	<b>369.286,07</b>	<b>S/.</b>	<b>372.386,07</b>	<b>S/.</b>	<b>374.786,07</b>	<b>S/.</b>	<b>374.786,07</b>	<b>S/.</b>	<b>374.786,07</b>

## 7.4 Presupuestos financieros

### 7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda

La inversión total para el presente proyecto asciende a S/. 2'272,554.04, la cual incluye el capital de trabajo. Dicho monto será financiado en un 40% por un préstamo del Banco de Crédito del Perú con una Tasa Efectiva Anual de 20% por un plazo de cinco años a cuotas constantes. El 60% restante será financiado por capital propio.

**Tabla 7.17**

*Términos del servicio de deuda*

<b>Términos del servicio de deuda</b>		
Inversión	S/.	2.130.927
Cap trb	S/.	150.714
<b>INV TOTAL</b>	<b>S/.</b>	<b>2.281.641,49</b>
Capital propio	S/.	1.368.985
Préstamo	S/.	912.657

**Tabla 7.18**

*Servicio a la deuda*

<b>Año</b>	<b>Amortiz.</b>	<b>Interés</b>	<b>Cuota</b>	<b>S. Final</b>
2019				S/. 912.657
2020	S/.122.643	S/.182.531	S/.305.174	S/.790.014
2021	S/.147.171	S/.158.003	S/.305.174	S/.642.843
2022	S/.176.605	S/.128.569	S/.305.174	S/.466.238
2023	S/.211.926	S/.93.248	S/.305.174	S/.254.312
2024	S/.254.312	S/.50.862	S/.305.174	S/.-0

### 7.4.2 Presupuesto de Estado de Resultados

**Tabla 7.19***Estado de resultados*

		<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>				
Ventas	S/.	2.667.851	S/.	3.014.643	S/.	3.385.614	S/.	3.780.764	S/.	4.200.093
Costo de ventas	S/.	1.328.944	S/.	1.448.794	S/.	1.570.699	S/.	1.700.769	S/.	1.845.428
Utilidad bruta	S/.	1.338.907	S/.	1.565.849	S/.	1.814.916	S/.	2.079.996	S/.	2.354.666
Gastos administrativos	S/.	369.286	S/.	372.386	S/.	374.786	S/.	374.786	S/.	374.786
Gastos de ventas	S/.	133.393	S/.	90.439	S/.	101.568	S/.	113.423	S/.	126.003
Utilidad operativa	S/.	836.228	S/.	1.103.023	S/.	1.338.561	S/.	1.591.787	S/.	1.853.877
Gastos financieros	S/.	182.531	S/.	158.003	S/.	128.569	S/.	93.248	S/.	50.862
Utilidad antes de impuestos	S/.	653.697	S/.	945.021	S/.	1.209.993	S/.	1.498.539	S/.	1.803.014
Impuesto a la renta (29.5%)	S/.	192.841	S/.	278.781	S/.	356.948	S/.	442.069	S/.	531.889
<b>Utilidad Neta</b>	<b>S/.</b>	<b>460.856</b>	<b>S/.</b>	<b>666.239</b>	<b>S/.</b>	<b>853.045</b>	<b>S/.</b>	<b>1.056.470</b>	<b>S/.</b>	<b>1.271.125</b>

**7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera****Tabla 7.20***Estado de situación financiera*

<b>ESTADO DE SITUACION FINANCIERA AL 31/12/2020</b>			
<b>ACTIVOS</b>	<b>PASIVOS</b>		
<b>ACTIVOS CORRIENTES</b>	<b>PASIVOS CORRIENTES</b>		
CAJAS Y BANCOS	296.910	CUENTAS POR PAGAR A CP	147.171
CUENTAS POR COBRAR	222.321	INTERESES POR PAGAR A CP	158.003
INTERESES DIFERIDOS	430.681	<b>TOTAL PASIVOS CORRIENTES</b>	<b>305.174</b>
INVENTARIOS	81.680		
<b>TOTAL ACTIVO CORRIENTE</b>	<b>1.031.592</b>		
<b>ACTIVOS NO CORRIENTES</b>		<b>PASIVOS NO CORRIENTES</b>	
TERRENOS	1.035.000	CUENTAS POR PAGAR A LP	642.843
EDIFICIOS	500.000	INTERES POR PAGAR A LP	272.678
DEPRECIACIÓN ACUMULADA	-50.000	<b>TOTAL PASIVOS FIJOS</b>	<b>915.522</b>
MAQUINARIAS Y EQUIPOS	543.087	<b>TOTAL PASIVO</b>	<b>1.220.695</b>
DEPRECIACIÓN ACUMULADA	-54.309	<b>PATRIMONIO</b>	
MUEBLES E INSTALACIONES	42.440	CAPITAL SOCIAL	1.368.985
DEPRECIACIÓN ACUMULADA	-5.594	RESERVAS	46.086
INTANGIBLES	10.400	UTILIDAD RETENIDA	414.771
AMORTIZACIÓN ACUMULADA	-2.080	<b>TOTAL PATRIMONIO</b>	<b>1.829.841</b>
<b>TOTAL ACTIVOS FIJOS</b>	<b>2.018.944</b>		
<b>TOTAL ACTIVOS</b>	<b>3.050.536</b>	<b>TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO</b>	<b>3.050.536</b>

#### 7.4.4 Flujo de fondos netos

**Tabla 7.21**

*Flujo de caja de efectivo*

	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>INGRESOS EN EFECTIVO</b>						
APORTE DE ACCIONISTAS	1.368.984,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PRESTAMO	912.656,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
INGRESOS EN EFECTIVO	0,00	2.445.529,98	2.763.422,95	3.103.479,83	3.465.700,62	4.200.093,08
LIQUIDACION DE ACTIVOS	0,00					0,00
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>2.281.641</b>	<b>2.445.530</b>	<b>2.763.423</b>	<b>3.103.480</b>	<b>3.465.701</b>	<b>4.200.093</b>
<b>EGRESOS EN EFECTIVO</b>						
COMPRA DE MP E INSUMOS	0,00	951.357,59	993.365,96	1.115.516,70	1.245.501,80	1.362.075,33
MANO DE OBRA DIRECTA		116.976,00	116.976,00	116.976,00	116.976,00	116.976,00
CIF		235.901,83	234.401,83	234.603,83	234.807,85	235.013,91
GASTOS ADMINISTRATIVOS	0,00	363.692,07	366.792,07	369.192,07	369.192,07	369.192,07
GASTOS DE VENTAS	0,00	133.392,54	90.439,30	101.568,43	113.422,93	126.002,79
GASTOS PRE OPERATIVOS	10.400,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
INVERSION EDIFICACIONES	1.535.000,00					
INVERSION MAQ. Y EQUIPOS	543.087,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EQUIPOS DE OFICINA	42.440,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AMORTIZACION	0,00	122.642,52	147.171,03	176.605,23	211.926,28	254.311,54
INTERES	0,00	182.531,32	158.002,81	128.568,61	93.247,56	50.862,31
IMPUESTO A LA RENTA	0,00	192.840,53	278.781,06	356.947,84	442.069,05	531.889,24
<b>TOTAL EGRESO</b>	<b>2.130.927</b>	<b>2.299.334</b>	<b>2.385.930</b>	<b>2.599.979</b>	<b>2.827.144</b>	<b>3.046.323</b>
<b>FLUJO DE CAJA NETO</b>	<b>150.714</b>	<b>146.195,57</b>	<b>377.492,87</b>	<b>503.501,10</b>	<b>638.557,07</b>	<b>1.153.769,89</b>
<b>FLUJO DE CAJA ACUMULADO</b>	<b>150.714,49</b>	<b>296.910,06</b>	<b>674.402,94</b>	<b>1.177.904,04</b>	<b>1.816.461,11</b>	<b>2.970.230,99</b>

## 7.5 Evaluación económica y financiera

Luego de obtener los flujos de fondos tanto económico como financiero (presentados en los siguientes puntos), se procederá con el cálculo del Valor Actual Neto (VAN) haciendo uso de la tasa COK. Para obtener esta última tasa se utilizó la metodología CAPM como se presenta a continuación.

Fórmula para la obtención del COK

$$COK = r_f + \beta * (r_m - r_f)$$

Donde:

$r_f$ : tasa libre de riesgo

$r_m$ : tasa promedio de mercado

$\beta$ : factor de riesgo

$$COK = 4.90\% + 0.88 * (23.14\% - 4.90\%) = 20.95\%$$

Una vez obtenida la tasa COK, daremos paso a la obtención de los indicadores de evaluación de proyecto (VAN, TIR, B/C y PR) tanto económicos como financieros.

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

**Tabla 7.22**

*Flujo de caja económico*

	2019	2020	2021	2022	2023	2024						
Utilidad Neta	S/.	460,856	S/.	666,239	S/.	853,045	S/.	1,056,470	S/.	1,271,125		
Deprec. y Amort.	S/.	111,983	S/.	111,983	S/.	111,983	S/.	111,983	S/.	111,983		
Gastos financieros	S/.	128,685	S/.	111,392	S/.	90,641	S/.	65,740	S/.	35,858		
Valor en Libros									S/.	1,571,014		
Inv	S/.	-2,130,927										
Cap Trab	S/.	-150,714							S/.	150,714		
<b>FCE</b>	<b>S/.</b>	<b>-2,281,641</b>	<b>S/.</b>	<b>701,523</b>	<b>S/.</b>	<b>889,614</b>	<b>S/.</b>	<b>1,055,668</b>	<b>S/.</b>	<b>1,234,192</b>	<b>S/.</b>	<b>3,140,694</b>

**Tabla 7.23**

*Evaluación económica*

<b>EVALUACIÓN ECONÓMICA</b>		
VAN	S/.	1,293,099
TIR		39.25%
B/C		1.57
P.R.		3 años, 10 meses, 10 días

Los resultados de la evaluación económica nos muestran que el proyecto es económicamente viable ya que el VAN económico es mayor a 0, un índice de Beneficio Costo mayor a 1 y un período de recupero de 3 años, 10 meses y 10 días. Además, la TIR de 39,25%, mayor a la COK (20,95%). El proyecto es aceptable económicamente.

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

**Tabla 7.24**

*Flujo de caja financiero*

	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Utilidad Neta		S/. 460,856	S/. 666,239	S/. 853,045	S/. 1,056,470	S/. 1,271,125
Deprec. y Amort.		S/. 111,983				
Valor en Libros						S/. 1,571,014
Inversión	S/. -2,130,927					
Capital de Trabajo	S/. -150,714					S/. 150,714
Amortización de Deuda		-122,642.52	-147,171.03	-176,605.23	-211,926.28	-254,311.54
Préstamo	S/. 912,656.60					
<b>FCF</b>	<b>S/. -1,368,985</b>	<b>S/. 450,196</b>	<b>S/. 631,051</b>	<b>S/. 788,422</b>	<b>S/. 956,527</b>	<b>S/. 2,850,524</b>

**Tabla 7.25***Evaluación financiera*

<b>EVALUACIÓN FINANCIERA</b>		
VAN	S/.	1,428,342
TIR		50.34%
B/C		2.04
P.R.		3 años, 1 mes, 15 día

Según los resultados de la evaluación Financiera, el proyecto posee buena rentabilidad debido a que el VAN financiero es mayor a 0 y al VAN Económico. La relación Beneficio Costo confirma los resultados anteriores y se recuperaría la inversión en un período aproximado de 3 años, 1 mes y 15 días. Igual al caso anterior, la TIR supera aún más al COK, por lo cual es una buena opción recurrir al financiamiento de una entidad bancaria y el proyecto es aceptable financieramente.

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

**Tabla 7.26***Ratios de liquidez*

<b>Ratios de Liquidez</b>	<b>Valor</b>	<b>Interpretación</b>
Capital de trabajo	S/.726.418,29	Luego de tener nuestras obligaciones a corto plazo en orden, contamos con un monto de S/.726.418,29 para realizar nuestras operaciones hasta, aproximadamente, el mes de mayo del siguiente año.
Razón corriente	3,38	Contamos con S/ 3,38 de activos por cada sol de pasivos para solventar nuestras obligaciones de corto plazo.
Razón ácida	3,11	Luego de descontar los inventarios (activo menos líquido), aún nos queda S/. 3,11 soles de activo por cada sol de pasivo para solventar nuestras obligaciones de corto plazo.
Prueba defensiva	97,29%	Haciendo uso únicamente de nuestros activos más líquidos Tenemos la capacidad de solventar nuestras obligaciones a corto plazo en un 97,29%.

**Tabla 7.27***Ratios de solvencia*

<b>Ratios de Solvencia</b>	<b>Valor</b>	<b>Interpretación</b>
Deuda/Patrimonio	0,67	Por cada sol aportado por los accionistas se posee un monto de S/ 0,67 de deuda.
Cobertura para gastos financieros	3,58	La empresa tiene la capacidad de cubrir sus deudas y puede ser presentado para tener una buena impresión a entidades financieras.
Razón de Endeudamiento	40,02%	El 40.02% de nuestros activos está financiado por acreedores.

**Tabla 7.28***Ratios de gestión o actividad*

<b>Ratios de Actividad</b>	<b>Valor</b>	<b>Interpretación</b>
Rotación de cuentas por cobrar (Días)	33,18	Las ventas al crédito se cobraron en promedio en 33.18 días.
Rotación de inventarios (Días)	22,43	Nuestros inventarios tardan 23.03 días en convertirse en efectivo y, a la vez, en ese mismo tiempo debemos reponer.
Rotación de caja y bancos	40,62	Tenemos la capacidad de solventar 40,62 días de ventas con nuestro activo más líquido.
Rotación de activo fijo	S/. 1,32	Generamos 1.32 soles por cada sol invertido en activos fijos.

**Tabla 7.29***Ratios de rentabilidad*

<b>Ratios de Rentabilidad</b>	<b>Valor</b>	<b>Interpretación</b>
Rentabilidad Bruta	50,19%	Se tiene una rentabilidad bruta del 51.90% de las ventas
Rentabilidad Neta	17,27%	Se obtuvo una rentabilidad neta del 20.01% de las ventas
ROA	15,11%	Al usar activos totales se tiene una rentabilidad del 16%
ROE	25,19%	La inversión del accionista tiene un retorno del 28.14%

**7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto**

Para realizar el análisis de sensibilidad del proyecto se tomarán en cuenta dos escenarios. El escenario pesimista en el cual se tomará un 15% menos de las Ventas y el escenario optimista donde se considerará un aumento de 15% en las Ventas proyectadas.

**Tabla 7.30***Estado de resultados, escenario optimista*

		2020	2021	2022	2023	2024				
Ventas	S/.	3.068.029	S/.	3.466.840	S/.	3.893.457	S/.	4.347.879	S/.	4.830.107
Costo de ventas	S/.	1.328.944	S/.	1.448.794	S/.	1.570.699	S/.	1.700.769	S/.	1.845.428
Utilidad bruta	S/.	1.739.084	S/.	2.018.045	S/.	2.322.758	S/.	2.647.110	S/.	2.984.680
Gastos administrativos	S/.	369.286	S/.	372.386	S/.	374.786	S/.	374.786	S/.	374.786
Gastos de ventas	S/.	153.401	S/.	104.005	S/.	116.804	S/.	130.436	S/.	144.903
Utilidad operativa	S/.	1.216.397	S/.	1.541.654	S/.	1.831.168	S/.	2.141.888	S/.	2.464.990
Gastos financieros	S/.	182.531	S/.	158.003	S/.	128.569	S/.	93.248	S/.	50.862
Utilidad antes de impuestos	S/.	1.033.865	S/.	1.383.651	S/.	1.702.600	S/.	2.048.640	S/.	2.414.128
Impuesto a la renta (29.5%)	S/.	304.990	S/.	408.177	S/.	502.267	S/.	604.349	S/.	712.168
<b>Utilidad Neta</b>	<b>S/.</b>	<b>728.875</b>	<b>S/.</b>	<b>975.474</b>	<b>S/.</b>	<b>1.200.333</b>	<b>S/.</b>	<b>1.444.291</b>	<b>S/.</b>	<b>1.701.960</b>

**Tabla 7.31***Evaluación económica, escenario optimista*

<b>EVALUACIÓN ECONÓMICA</b>		
VAN	S/.	2,295,010
TIR		52.65%
B/C		2.01
P.R.		2 años, 9 meses, 29 días

La evaluación económica nos muestra resultados favorables con un VAN mayor a 0 y al VAN del escenario normal. Hubo una reducción en el período de recupero a 2 años, 9 meses y 29 días (Aproximadamente un año menos que el escenario normal), eso sin mencionar que la TIR supera aún más la COK. Un escenario netamente favorable para el proyecto, por lo que es aceptado económicamente.

**Tabla 7.32***Evaluación Financiera, escenario optimista*

<b>EVALUACIÓN FINANCIERA</b>		
VAN	S/.	2,430,253
TIR		70.32%
B/C		2.78
P.R.		2 años, 2 meses, 14 días

La evaluación financiera del escenario optimista nos revela un periodo de recupero mucho más cercano a cualquier otro escenario, además de un mayor beneficio costo y mantiene un VAN > 0 y un B/C >1. Además, la TIR sigue elevándose, por lo que se tiene una buena rentabilidad. Financieramente, el proyecto es aceptable.

**Tabla 7.33**

*Estado de resultados, escenario pesimista*

		2020	2021	2022	2023	2024				
Ventas	S/.	2.267.673	S/.	2.562.447	S/.	2.877.772	S/.	3.213.650	S/.	3.570.079
Costo de ventas	S/.	1.328.944	S/.	1.448.794	S/.	1.570.699	S/.	1.700.769	S/.	1.845.428
Utilidad bruta	S/.	938.729	S/.	1.113.652	S/.	1.307.074	S/.	1.512.881	S/.	1.724.652
Gastos administrativos	S/.	369.286	S/.	372.386	S/.	374.786	S/.	374.786	S/.	374.786
Gastos de ventas	S/.	113.384	S/.	76.873	S/.	86.333	S/.	96.409	S/.	107.102
Utilidad operativa	S/.	456.059	S/.	664.393	S/.	845.954	S/.	1.041.686	S/.	1.242.763
Gastos financieros	S/.	182.531	S/.	158.003	S/.	128.569	S/.	93.248	S/.	50.862
Utilidad antes de impuestos	S/.	273.528	S/.	506.390	S/.	717.386	S/.	948.438	S/.	1.191.901
Impuesto a la renta (29.5%)	S/.	80.691	S/.	149.385	S/.	211.629	S/.	279.789	S/.	351.611
<b>Utilidad Neta</b>	<b>S/.</b>	<b>192.837</b>	<b>S/.</b>	<b>357.005</b>	<b>S/.</b>	<b>505.757</b>	<b>S/.</b>	<b>668.649</b>	<b>S/.</b>	<b>840.290</b>

**Tabla 7.34**

*Evaluación económica, escenario pesimista*

<b>EVALUACIÓN ECONÓMICA</b>		
VAN	S/.	341,207
TIR		25.87%
B/C		1.15
P.R.		4 años, 8 meses, 5 días

Este análisis comprueba que el proyecto está preparado económicamente para que las ventas tengan una caída de 15%. El VAN y B/C son superiores a 0, la TIR > COK y no se podría recuperar la inversión en el periodo establecido.

**Tabla 7.35**

*Evaluación financiera, escenario pesimista*

<b>EVALUACIÓN FINANCIERA</b>		
VAN	S/.	476,450
TIR		30.77%
B/C		1.35
P.R.		4 años, 6 meses, 1 día

El apoyo financiero de un préstamo nos permite recuperar la inversión en 4 años, 6 meses y 1 días. El VAN es mayor a 0, B/C >1 y la TIR supera a la COK. Teórica y financieramente el proyecto puede ser aceptado si es que se recurre a un préstamo de al menos el 40% de la inversión total.



## CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

### 8.1 Indicadores sociales

Para el cálculo de los indicadores sociales del proyecto, primero es necesario calcular una tasa social de descuento, para lo cual se empleará el método CPPC o WACC incluyendo la COK y la TEA.

**Tabla 8.1**

*Cálculo del CPPC o WACC*

		Monto	(A)	Tasa Antes Imp	Tasa Desp. Imp (B)	A x B
Cap. Propio	S/.	1.363.532	60%	20,95%	20,95%	12,57% COK
Préstamo	S/.	909.022	40%	20%	14,10%	5,64% TEA
<b>Total</b>	<b>S/.</b>	<b>2.272.554</b>			<b>WACC</b>	<b>18,21%</b>

**Tabla 8.2**

*Valor agregado del proyecto*

		2020		2021		2022		2023		2024
Ventas	S/.	2.667.851	S/.	3.014.643	S/.	3.385.614	S/.	3.780.764	S/.	4.200.093
Costo MP e Insumos	S/.	890.535	S/.	931.621	S/.	1.052.728	S/.	1.181.663	S/.	1.297.339
<b>Valor agregado</b>		<b>1.777.316</b>		<b>2.083.022</b>		<b>2.332.886</b>		<b>2.599.102</b>		<b>2.902.755</b>
<b>VA Actualizado</b>	<b>S/.</b>	<b>6.995.198</b>								

**Tabla 8.3**

*Relación Producto Capital*

Concepto	Valor
Valor agregado	S/ 6,995,198
Inversión total	S/ 2,281,641
<b>Relación Producto Capital</b>	<b>3.07</b>

**Tabla 8.4***Intensidad del capital*

Concepto	Valor
Inversión total	S/. 2,281,641
Valor agregado	S/. 6,995,198
<b>Intensidad del capital</b>	<b>0.33</b>

**Tabla 8.5***Densidad del capital*

Concepto	Valor
Inversión total	S/. 2,281,641
#Empleos	15
<b>Densidad del capital</b>	<b>152,109</b>

**Tabla 8.6***Balance de divisas*

	2019	2020	2021	2022	2023	2024
INGRESOS	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
EGRESOS						
Insumos		S/. 60.106	S/. 59.656	S/. 66.993	S/. 74.777	S/. 81.727
Maquinaria	S/. 222.224					
<b>Balance de Divisas</b>	<b>S/. -222.224</b>	<b>S/. -60.106</b>	<b>S/. -59.656</b>	<b>S/. -66.993</b>	<b>S/. -74.777</b>	<b>S/. -81.727</b>

VA BdD: - S/. 363,779.18

Inversión total: S/. 2, 281,641

Generación de Divisas: -6.27.

## **8.2 Interpretación de indicadores sociales**

Valor agregado:

El valor agregado es el aporte que se le hace a los insumos y materias primas para su transformación y su valor actualizado nos da una idea de los posibles beneficios del proyecto. Obtuvimos un monto de S/. 6'995,198.

Relación Producto – Capital

Concluimos que por cada sol invertido se genera 3.07 soles destinados al beneficio social, lo cual genera un alto impacto.

Intensidad del Capital

Visto de manera inversa al punto anterior, para generar 1 sol de beneficios sociales, se requiere una inversión de 0.33 soles.

Densidad del Capital

Por cada empleado, la empresa está invirtiendo en promedio S/. 152,109 para garantizar la retribución de todos los beneficios que tienen por derecho.

Generación de divisas:

Al no haber exportaciones, el proyecto no genera divisas. Solo hay importaciones de maquinaria y ciertos insumos para la producción. Cada sol de importación, requiere una inversión total de 6.27 soles.

## CONCLUSIONES

- La hidrólisis enzimática presenta ventajas frente a la hidrólisis química al no generar productos no deseados que (en el caso de la hidrólisis química) se van a producir por reacción con la fibra, los lípidos y los carbohidratos adicionalmente a las proteínas, además de tener una elevada velocidad de reacción.
- La proteína hidrolizada es el nivel más alto de calidad y efectividad en el mercado de proteínas en polvo, por ende es la más cara.
- Nuestra demanda anual es, en promedio, 24,980 envases de proteína de 1 Kg.
- Se requiere una fuerte inversión en temas de publicidad y promoción para que los clientes conozcan esta nueva proteína y podamos fidelizarlos para hacer frente a la competencia actual de proteínas en polvo importadas.
- Nuestra planta industrial estará ubicada en el departamento de Lima, provincia de Lima, distrito Lurigancho-Chosica, en el Centro Poblado Santa María de Huachipa.
- Nuestro tamaño de planta limitante resultó ser el Tamaño – Mercado con 30,770 envases de proteína de 1Kg.
- La capacidad de nuestra planta es de 60,895 envases de proteína de 1Kg. Se requiere de 20 máquinas en total y seis operarios en el área de producción.
- El área total del terreno que debemos adquirir para instalar nuestra planta es de 1035 m<sup>2</sup>.
- En la plana trabajan en total 15 empleados.
- Se comprobó la viabilidad del proyecto con un VAN económico y financiero de S/. 1'293,099 y S/. 1'428,342 respectivamente, un periodo de recupero de hasta tres años y un Beneficio/Costo de 1.57 y 2.04 (económico y financiero respectivamente).
- Nuestro valor agregado es de S/. 6'995,198 y representa los posibles beneficios sociales, generamos 3.08 soles de estos por cada sol invertido y no generamos divisas al tener solo importaciones de insumos y maquinaria.

## RECOMENDACIONES

- Desarrollar nuevos productos a base de la proteína hidrolizada de cañihua de la mano de nutricionistas e ingenieros de alimentos expertos, por ejemplo: Barras proteicas veganas, Meal replacement, galletas, etc.
- Analizar forma de reducir los costos de tal manera que el precio de venta final de la Proteína Hidrolizada de Cañihua compita con el insumo chino Proteína hidrolizada de Alverja Amarilla (5 dólares / Kg) y sirva como insumo para la industria. Esto nos llevará a abarcar mayor porcentaje de participación en el mercado nacional e internacional.
- Asistir a ferias de innovación para adquirir conocimiento y desarrollar nuevos métodos de extracción de proteínas.
- Determinar si el proceso de extracción de Proteína de Cañihua puede aplicarse a otras fuentes proteicas vegetales de alto valor biológico.
- Postular a concursos de financiamiento de Innóvate Perú para el desarrollo de nuevos productos.
- Viajar a las mismas comunidades productoras de cañihua en Puno para hacer un primer contacto con ellos y desarrollar proyectos juntos en beneficio de ambas partes, sobretodo de los agricultores.
- Contactar con la empresa Novozymes para una capacitación en la optimización de la extracción de proteínas en la hidrólisis enzimática.

## REFERENCIAS

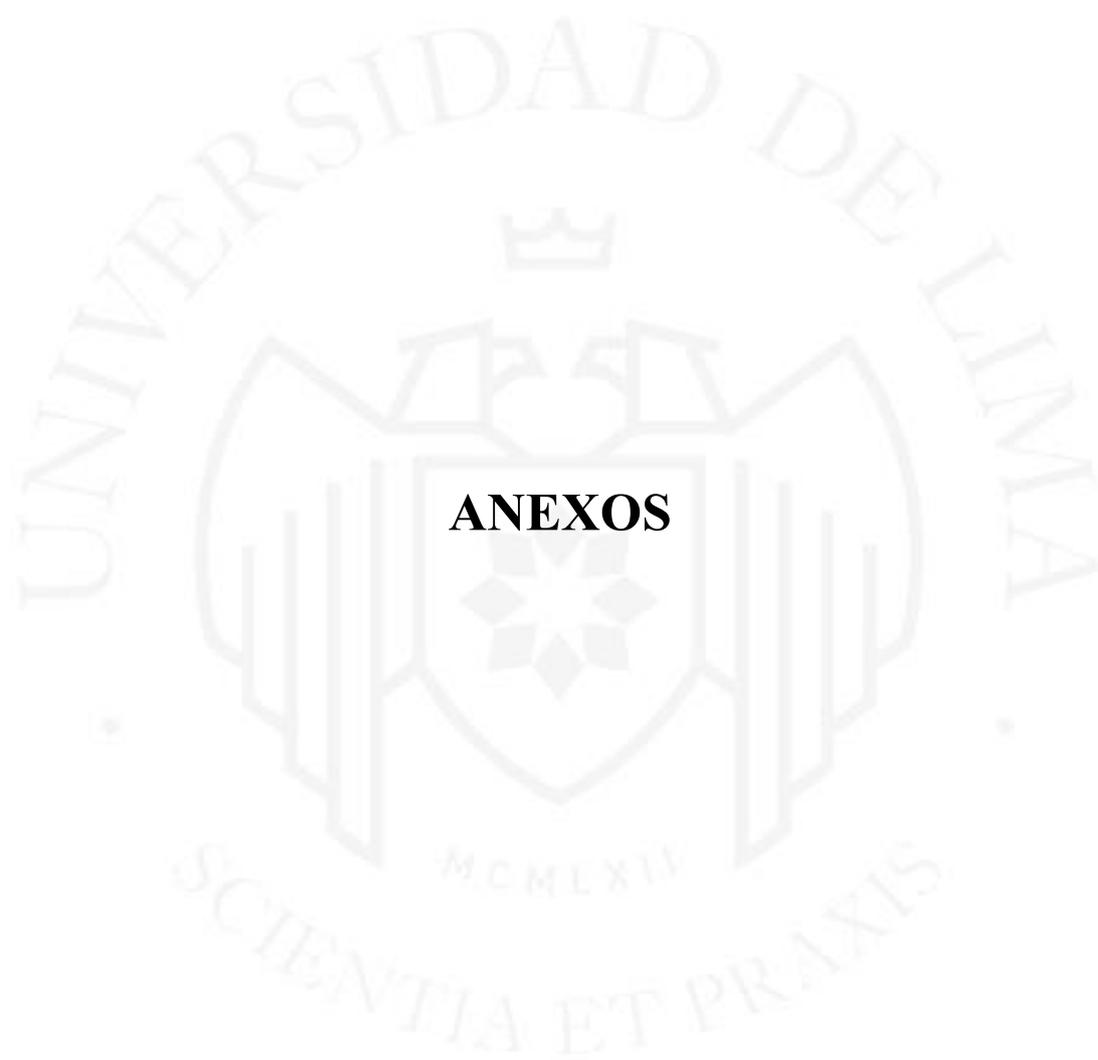
- Agrovoz. (13 de abril de 2016). *Agrovoz*. Recuperado de Agrovoz: <http://agrovoz.lavoz.com.ar/agricultura/el-83-de-la-soja-del-mundo-es-transgenica>
- Ambientum*. (08 de marzo de 2020). Recuperado de [https://www.ambientum.com/enciclopedia\\_medioambiental/aguas/el-consumo-de-agua-en-porcentajes.asp](https://www.ambientum.com/enciclopedia_medioambiental/aguas/el-consumo-de-agua-en-porcentajes.asp)
- APEIM. (2018). *NIVELES SOCIOECONÓMICOS 2018*. Lima.
- Benites, R., Ibarz, A., & Pagan, J. (2008). *Hidrolizados de proteína: Procesos y aplicaciones*.
- Britannica, T. E. (2020). *Enciclopedia Britannica*. Obtenido de Enciclopedia Britannica: <https://www.britannica.com/science/enzyme>
- Choy, M., & Chang, G. (2014). *Medidas macroprudenciales aplicadas en el Perú*. Lima: Banco Central de Reserva del Perú. Recuperado de <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Documentos-de-Trabajo/2014/documento-de-trabajo-07-2014.pdf>
- CPI. (2019). *Perú: Población 2019*. Lima.
- DePerú.com*. (02 de enero de 2020). Recuperado de <https://www.deperu.com/calendario/2350/creacion-del-districto-de-lurin>
- Diario Correo*. (25 de septiembre de 2014). Recuperado de <https://diariocorreo.pe/peru/confirman-que-lurin-tendra-su-parque-industr-4668/>
- Equipo Ingenieros*. (20 de 03 de 2019). Recuperado de <https://www.eiql.com.pe/planta-de-tratamiento-de-aguas-residuales-peru-2019-ptar/>
- FAMAIC S.A.C.* (2020). Obtenido de <https://famaic.com/>
- Ferrón, A. (2017). *MyProtein Fuel Your Ambition*. Recuperado de <http://www.myprotein.es/thezone/suplementos/el-mejor-termogenico-del-mercado/>

- García Nieto, J. P. (2013). *Constur ye tu Web comercial: de la idea al negocio*. Madrid: RA-MA.
- GESTIÓN.PE*. (27 de abril de 2017). Recuperado de <https://gestion.pe/tu-dinero/inmobiliarias/macropolis-ciudad-industrial-lurin-demandara-inversiones-400-millones-133947-noticia/>
- Gottau, G. (2017). *Vitónica*. Recuperado de <https://www.vitonica.com/alimentos-funcionales/todo-sobre-la-kaniwa-propiedades-beneficios-y-su-uso-en-la-cocina>
- Heras, A. R. (2018). *WebConsultas.com*. Recuperado de <https://www.webconsultas.com/dieta-y-nutricion/nutrientes/aminoacidos-esenciales>
- INEI. (2017). *Encuesta Nacional de Programas Presupuestales*.
- INEI. (2018). *Encuesta Nacional de Hogares*.
- International, C. (2018). *Reporte Industrial IS*. Lima.
- LabNutrition, Nutripoint, & Flora&Fauna. (2018). Recuperado de [https://www.labnutrition.com/?gclid=Cj0KQCQiAhojzBRC3ARIsAGtNtHXNibCmoe5efyub2wqllOIYSJO80vETa-QCZF\\_z5VM4Vv\\_kyjU41LgaAm-xEALw\\_wcB](https://www.labnutrition.com/?gclid=Cj0KQCQiAhojzBRC3ARIsAGtNtHXNibCmoe5efyub2wqllOIYSJO80vETa-QCZF_z5VM4Vv_kyjU41LgaAm-xEALw_wcB)
- Mamani, V. A. (Noviembre de 2010). Manejo y mejoramiento de Kañiwa.
- Minagri. (2018). *Manejo agronómico, prácticas de conservación de suelos, producción, comercialización y perspectivas de los granos andinos*. . Lima.
- Ministerio de transportes y comunicaciones*. (2020). Recuperado de <https://www.pvn.gob.pe/servicios/distancia-entre-ciudades/>
- MINSA. (2006). *NORMA SANITARIA PARA LA APLICACIÓN DEL SISTEMA HACCP EN LA FABRICACIÓN DE ALIMENTOS Y BEBIDAS*.
- MyProtein*. (2020). Recuperado de <https://www.myprotein.es/nutricion-deportiva/the-pre-workout/11351672.html>
- MyProtein Fuel Your Ambition*. (2018). Recuperado el 24 de Junio de 2018, de <https://www.myprotein.es/nutricion-deportiva/monohidrato-de-creatina-elite/10872819.html>

- Netmaster Tecnología en la escuela.* (2020). Recuperado de <http://netmastersiglo21.blogspot.com/2014/08/distrito-de-chilca.html>
- ONU NEWS.* (8 de Noviembre de 2018). Recuperado de ONU NEWS: <https://news.un.org/es/story/2018/11/1445211>
- Repo-Carrasco, R. (1992). *Cultivos Andinos y la Alimentación Infantil.* Lima - Perú.
- Repo-Carrasco, R. C. (2003). *Valor nutricional y usos de los cultivos.*
- Romero, C. A. (2017). *La Quinua: Producción y Comercio en el Perú.*
- Rotoplas.* (2020). Recuperado de <https://www.rotoplas.com.pe/cisterna-garantia-de-por-vida-10000-litros-/p>
- Rui Liu, L. W. (Febrero de 2018). Fabricating soy protein hydrolysates/Xanthan gum as fat replacer in ice cream by combined enzymatic and heat-shearing treatment.
- Sanchez, M. (02 de Febrero de 2017). *SPDA Actualidad Ambiental.* Recuperado de <https://www.actualidadambiental.pe/debemos-consumir-100-litros-de-agua-al-dia-por-persona-pero-consumimos-hasta-250-litros/>
- SIMAG INDUSTRIAL PERÚ.* (s.f.). Recuperado de <http://www.simagindustrialperu.com/>
- Toro, R. D. (2017). *MyProtein.* Recuperado de <https://www.myprotein.es/thezone/suplementos/proteina-hidrolizada-beneficios/>
- Vijai K. Pasuleti, S. B. (2010). State of the Art Manufacturing of Protein Hydrolysates.
- VULCANO TECNOLOGÍA APLICADA E.I.R.L.* (2020). Recuperado de <https://vulcanotec.com/es/inicio/>
- ZAPANA, E. J. (2010). *Determinación de la estabilidad de los compuestos antioxidantes durante la germinación y extrusión en la cañihua (Chenopodium pallidicaule Aellen).* Puno.

## BIBLIOGRAFÍA

- Dennison, C. (2002). *A GUIDE TO PROTEIN ISOLATION*. New York: Kluwer Academic Publishers.
- Fennema, O. R., Karel, M., Sanderson, G. W., Tannenbaum, S. R., Walstra, P., & Whitaker, J. R. (1994). *Principles of Enzymology for the Food Sciences*. New York: MARCEL DEKKER, INC.
- Hutti-Kaul, R., & Mattiasson, B. (2016). *Isolation and Purification of Protein*. New York: Marcel Dekker, Inc.
- Reichelt, T. G. (1983). *Industrial Enzymology: The application of enzyme in industry*. The Nature Press.
- Whitaker, J. R. (1994). *Principles of Enzimology for the Food Sciences*. New York: MARCEL DEKKER, INC.



**ANEXOS**

# Anexo 1: Encuesta sobre Proteína Hidrolizada en polvo a base de Cañihua

## K-NIUA - Proteína hidrolizada en polvo a base de Cañihua

Hola! Soy Gonzalo Neira, futuro Ingeniero Industrial de la Universidad de Lima. Ayúdame respondiendo esta breve Encuesta para estudio preliminar de instalación de una planta industrial que elabora proteína hidrolizada en polvo a base de cañihua (K-NIUA). Es para mi tesis!!

**\*Obligatorio**

Indique el rango de su edad \*

- <18 años
- 18 - 25 años
- 26 - 35 años
- 36 a más

Indique el género al que pertenece \*

- Mujer
- Hombre

¿Practica algún deporte? \*

- Sí
- No

¿Consume proteína en polvo como suplemento alimenticio? \*

- Sí
- No

¿Qué marca de proteínas consume? \*

- Optimum Nutrition
- Muscle Tech
- Muscle Pharm
- MyProtein
- Carnivor
- SproutLiving
- The Superfood Company
- Sunwarrior Protein
- Ecoland
- Otro: \_\_\_\_\_

¿Por qué prefiere esa marca? \*

- Me dio resultados
- Me la recomiendan siempre
- Posee las especificaciones que busco en una proteína
- Otro: \_\_\_\_\_

Si no encuentra la marca que mencionó ¿Qué hace? \*

- Sigo buscando hasta encontrarla
- Espero hasta encontrar referencias de otra marca
- Ahí mismo busco otra marca con las mismas especificaciones
- Otro: \_\_\_\_\_

Si decidió cambiar de marca ¿Por qué?

Tu respuesta \_\_\_\_\_

¿Estaría dispuest@ a comprarla? \*

- Si
- No

¿En qué puntos de venta te gustaría adquirir esta proteína? \*

- Tienda propia
- Tienda especializada (Lab Nutrition, Nutripoint, etc)
- Internet
- Tienda no especializada (Farmacias, Drugstores, etc)

¿A través de qué medios te gustaría enterarte de nuestras promociones, servicios y actividades? \*

- Redes sociales (Publicaciones o stories en Facebook, Instagram, etc)
- Publicidad en página web
- Radio
- Televisión
- Otro: \_\_\_\_\_

Apenas el producto se encuentre a la venta en el canal que usted ha elegido, del 1 al 10 ¿Cuál es la probabilidad que usted compre el producto? \*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Jamás lo compraría. ○○○○○○○○○○○○

¡DEFINITIVAMENTE LO  
COMPRO!

¿Cuánto pagarías por una proteína en polvo con las características mencionadas en un envase DoyPack de 1Kg? \*

- 280 - 350 soles
- 220 - 280 soles
- 200 - 220 soles
- 150 - 200 soles

Con qué frecuencia comprarías la "Proteína hidrolizada a base de cañihua"? \*

- Todos los meses
- Cada 2 meses
- Cada 3 meses
- Cada 6 meses
- 1 vez al año



¿Te interesa que sea en empaque biodegradable?

- Sí
- Me es indiferente
- Otro: \_\_\_\_\_

¿Cuánto gastas mensualmente en proteína en polvo? \*

- Como dije antes, no consumo proteínas en polvo.
- 50 - 100 soles
- 100 - 150 soles
- 150 - 200 soles
- Más de 200 soles
- Otro: \_\_\_\_\_

