

Universidad de Lima

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Carrera de Ingeniería Industrial



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN DE BEBIDA PROTÉICA EN POLVO A BASE DE HARINA DE TARWI

Trabajo de Investigación para optar el título profesional de Ingeniero Industrial

André Jesús Camborda León

20120251

Gabriel Taboada Gamio

20122242

Asesor

Agustín Villanueva Gonzales

Lima – Perú

Agosto de 2019



The background of the page features a large, light gray watermark of the University of Lima seal. The seal is circular and contains the text "UNIVERSIDAD DE LIMA" at the top and "SCIENTIA ET PRAXIS" at the bottom. In the center is a shield with a crown above it and a star-like emblem. The year "MCMLXII" is written below the shield.

**PRE-FEASIBILITY STUDY FOR THE
PRODUCTION OF PROTEIN POWDER
DRINK BASED ON TARWI FLOUR**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	1
EXECUTIVE SUMMARY	¡Error! Marcador no definido.
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	5
1.1 Problemática	5
1.2 Objetivos de la investigación.....	6
1.2.1 Objetivo general:.....	6
1.2.2 Objetivos específicos:	6
1.3 Alcance de la investigación	7
1.4 Justificación del tema.....	7
1.4.1 Técnica:.....	7
1.4.2 Económica:	8
1.4.3 Social:	9
1.5 Hipótesis de trabajo	9
1.6 Marco referencial.....	9
1.7 Marco conceptual.....	10
1.7.1 Obtención de la harina de Tarwi:.....	12
1.7.2 Obtención de la bebida proteica en polvo:.....	15
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	16
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado.....	16
2.1.1 Definición comercial del producto	16
2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios	17
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio	19
2.1.4 Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de PORTER).....	20
2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado.....	23
2.3 Demanda potencial	24
2.3.1 Patrones de consumo	24
2.3.2 Determinación de la demanda potencial	25
2.4 Determinación de la demanda de mercado	27
2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica	27
2.5 Análisis de la oferta	36

2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras	36
2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales	37
2.5.3 Competidores potenciales si hubiera	39
2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización.....	39
2.6.1 Políticas de comercialización y distribución	40
2.6.2 Publicidad y promoción	42
2.6.3 Análisis de precios.....	42
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....	45
3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización	45
3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización	47
3.3 Determinación del modelo de evaluación a emplear	49
3.4 Evaluación y selección de localización	49
3.4.1 Evaluación y selección de la macro localización.....	49
3.4.2 Evaluación y selección de la micro localización	51
CAPÍTULO IV. TAMAÑO DE PLANTA.....	56
4.1 Relación tamaño-mercado.....	56
4.2 Relación tamaño-recursos productivos	56
4.3 Relación tamaño tecnología	58
4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio.....	59
4.5 Selección del tamaño de planta	59
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	61
5.1 Definición técnica del producto	61
5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto.....	61
5.1.2 Marco regulatorio para el producto	63
5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción	64
5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida.....	64
5.2.2 Proceso de producción.....	68
5.3 Características de las instalaciones y equipos.....	76
5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos.....	76
5.3.2 Especificaciones de la maquinaria	76
5.4 Capacidad instalada	81
5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos	81
5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada	81
5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto.	84

5.5.1 Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto.....	84
5.6 Estudio de Impacto Ambiental	91
5.7 Seguridad y Salud Ocupacional.....	94
5.8 Sistema de Mantenimiento.....	97
5.9 Diseño de la Cadena de Suministro	100
5.10 Programa de producción	101
5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto.....	101
5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales	101
5.11.2 Servicios: energía eléctrica, agua, transporte.....	102
5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos	103
5.11.4 Servicios de terceros	104
5.12 Disposición de planta.....	105
5.12.1 Características físicas del proyecto.....	105
5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas.	108
5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona.	109
5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización.	111
5.12.5 Disposición general.....	115
5.12.6 Disposición de detalle de la zona productiva.....	117
5.13 Cronograma de Implementación del Proyecto.....	119
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....	120
6.1 Formación de la organización empresarial	120
6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios	120
6.3 Esquema de la estructura organizacional.....	121
CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS	125
7.1 Inversiones	125
7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles).....	125
7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de Trabajo).....	127
7.2 Costos de producción.....	129
7.2.1 Costos de las materias Primas.....	129
7.2.2 Costo de Mano de Obra Directa	129
7.2.3 Costo Indirecto de Fabricación.	129
7.3 Presupuesto Operativo.	130
7.3.1 Presupuesto de Ingreso por ventas	130
7.3.2 Presupuesto Operativo de Costos.	130

7.3.3 Presupuesto Operativo de Gastos.	133
7.4 Presupuestos Financieros.	134
7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda.	134
7.4.2 Presupuesto de Estado de Resultados 135	
7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura)..... 136	
7.4.4 Flujo de fondos netos..... 138	
7.5 Evaluación económica y financiera del proyecto 140	
7.5.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR..... 141	
7.5.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR..... 142	
7.5.3 Análisis de ratios e indicadores económicos y financieros del proyecto..... 142	
7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto..... 143	
CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO 145	
8.1 Análisis de indicadores sociales..... 145	
8.2 Interpretación de Indicadores Sociales. 147	
CONCLUSIONES 148	
RECOMENDACIONES 149	
REFERENCIAS..... 150	
BIBLIOGRAFÍA 153	
ANEXOS..... 155	

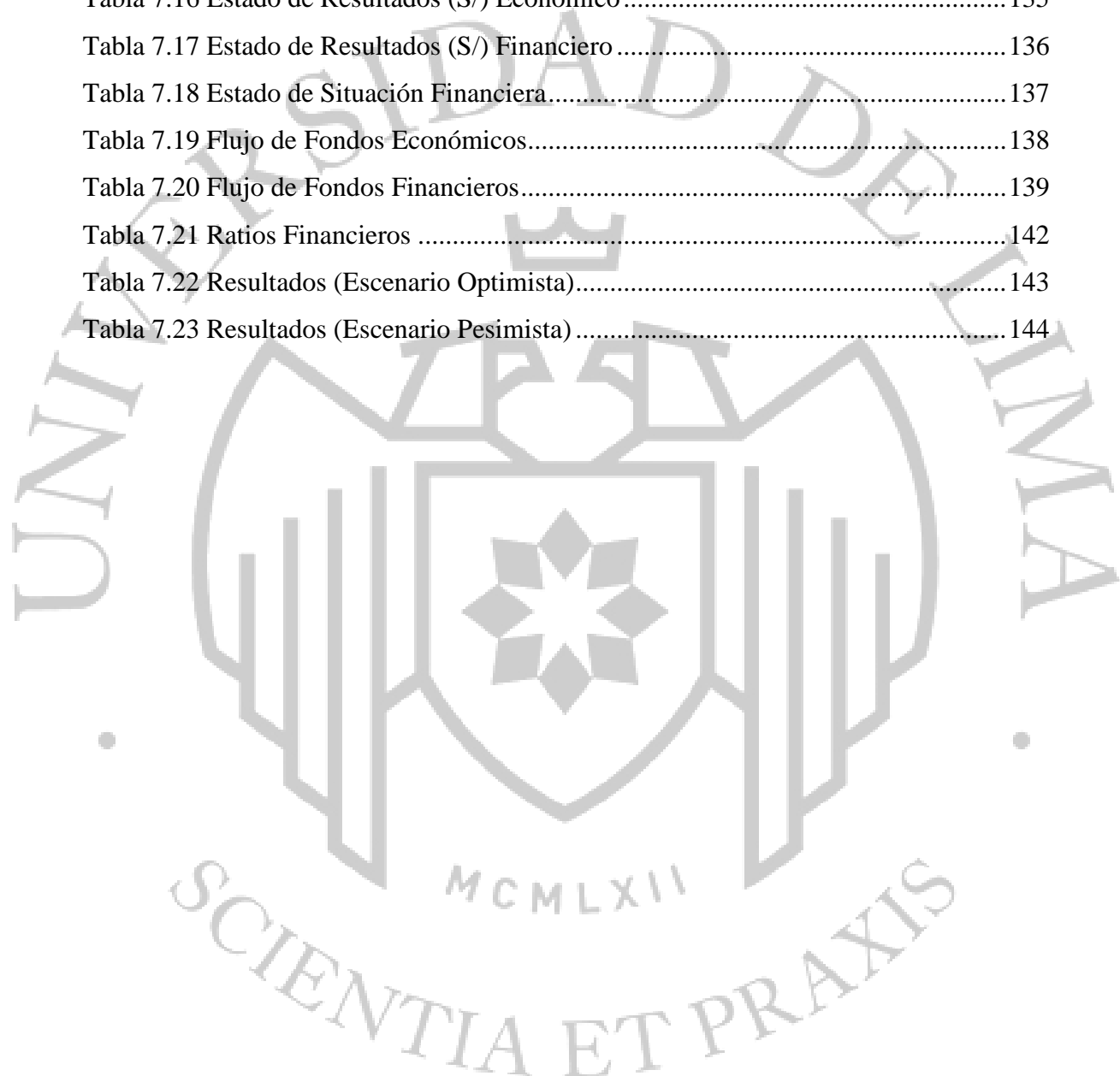


ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Taxonomía del Tarwi.....	11
Tabla 1.2 Composición Química del Tarwi.....	11
Tabla 1.3 Composición de Aminoácidos esenciales en el Tarwi	12
Tabla 1.4 Composición por 100 gramos de porción comestible de Tarwi	14
Tabla 2.1 Consumo de proteínas dependiendo el tipo de actividad física.....	18
Tabla 2.2 Población Nacional Perú (2013 – 2017).....	24
Tabla 2.3 DIA y CPC de suplementos nutricionales proteicos (para beber) en Perú	24
Tabla 2.4 Población, DIA y CPC.....	26
Tabla 2.5 Ventas en millones de soles por categoría de producto en Perú.....	28
Tabla 2.6 Demanda Interna Aparente Histórica (2013 – 2017).....	29
Tabla 2.7 Población proyectada (2019 – 2023)	29
Tabla 2.8 Proyección de la demanda (2019 - 2023) – Kilogramos al año.....	30
Tabla 2.9 Intención de compra	35
Tabla 2.10 Intensidad de compra.....	35
Tabla 2.11 Cálculo de la demanda del proyecto (2019 – 2023)	36
Tabla 2.12 Participación Histórica (2013 – 2017) por Compañías.....	37
Tabla 2.13 Participación por Marcas (2013 – 2017) - % Participación.....	38
Tabla 2.14 Distribución Histórica de centros de venta - % Participación	41
Tabla 2.15 Precios de Venta productos proteicos – Junio 2017	44
Tabla 3.1 Tabla de Enfrentamiento (Ranking de Factores).....	50
Tabla 3.2 Escala de Calificación.....	50
Tabla 3.3 Tabla Ranking de Factores	51
Tabla 3.4 Cuadro de Costos Anuales.....	52
Tabla 3.5 Factores de Localización (Factores Subjetivos)	53
Tabla 3.6 Tabla de Enfrentamiento (Factores Subjetivos)	53
Tabla 3.7 Escala de calificación Micro localización	54
Tabla 3.8 Tablas para hallar el indicador Rij de cada factor subjetivo.....	54
Tabla 3.9 Tabla de Ranking de Factores.....	55
Tabla 3.10 Cálculo del valor de MPL para Micro localización.....	55
Tabla 4.1 Demanda del Proyecto	56

Tabla 4.2 Producción de Maquinaria y equipo	57
Tabla 4.3 Producción de Tarwi	57
Tabla 4.4 Cuello de Botella	58
Tabla 4.5 Datos para el punto de equilibrio	59
Tabla 4.6 Resumen tamaño de planta	60
Tabla 5.1 Especificaciones técnicas.....	61
Tabla 5.2 Número de Máquinas y Operarios	81
Tabla 5.3 Cálculo de la capacidad Instalada	83
Tabla 5.4 Los 7 principios del sistema HACCP	85
Tabla 5.5 Características de Materia Prima (Tarwi).....	86
Tabla 5.6 HACCP (Análisis de Peligros y puntos críticos de control).....	88
Tabla 5.7 Puntos Críticos de Control.....	90
Tabla 5.8 Matriz Causa – Efecto (Estudio de Impacto Ambiental).....	92
Tabla 5.9 Capacidad de extinción con respecto al área (Clase A).....	95
Tabla 5.10 Matriz IPER	96
Tabla 5.11 Plan de Mantenimiento de la Maquinaria.....	99
Tabla 5.12 Programa de Producción.....	101
Tabla 5.13 Capacidad Utilizada.....	101
Tabla 5.14 Insumos	102
Tabla 5.15 Servicios	103
Tabla 5.16 Número de Operarios de Producción.....	103
Tabla 5.17 Personal Administrativo.....	104
Tabla 5.18 Análisis de Guerchet.....	110
Tabla 5.19 Escala de valores de proximidad.....	115
Tabla 7.1 Activos Fijos Tangibles	126
Tabla 7.2 Activos Fijos Intangibles	127
Tabla 7.3 Capital de Trabajo.....	128
Tabla 7.4 Costo de Materia Prima	129
Tabla 7.5 Costo de Mano de Obra Directa	129
Tabla 7.6 Costos Indirectos de Fabricación.....	130
Tabla 7.7 Ingreso por Ventas	130
Tabla 7.8 Depreciación de Activos fijos Tangibles	131
Tabla 7.9 Amortización de Activos Fijos Intangibles	132
Tabla 7.10 Costo total de Producción	133

Tabla 7.11 Presupuesto Operativo de Gastos	133
Tabla 7.12 Total Gastos Generales	133
Tabla 7.13 Inversión Total.....	134
Tabla 7.14 División del Financiamiento.....	134
Tabla 7.15 Cuadro de Deuda – Cuotas Constantes.....	135
Tabla 7.16 Estado de Resultados (S/) Económico.....	135
Tabla 7.17 Estado de Resultados (S/) Financiero.....	136
Tabla 7.18 Estado de Situación Financiera.....	137
Tabla 7.19 Flujo de Fondos Económicos.....	138
Tabla 7.20 Flujo de Fondos Financieros.....	139
Tabla 7.21 Ratios Financieros	142
Tabla 7.22 Resultados (Escenario Optimista).....	143
Tabla 7.23 Resultados (Escenario Pesimista).....	144



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Consumo per cápita en gramos de suplementos nutricionales.....	5
Figura 1.2. Tamaño histórico del mercado peruano.....	8
Figura 2.1. Crecimiento de las ventas mundiales, proyección 2015 al 2020.....	19
Figura 2.2. Demanda Interna Aparente.....	28
Figura 2.3. Análisis de regresión, DIA histórica anual (2013 – 2017).....	30
Figura 2.4. Canal de distribución.....	40
Figura 2.5. Ventas actuales de productos de nutrición deportiva.....	43
Figura 5.1. Cribadora tipo Zaranda.....	76
Figura 5.2. Tanque de cocción.....	77
Figura 5.3. Túnel de secado.....	77
Figura 5.4. Molino de martillos.....	78
Figura 5.5. Prensa hidráulica.....	78
Figura 5.6. Tamiz.....	79
Figura 5.7. Balanza.....	79
Figura 5.8. Mezcladora.....	80
Figura 5.9. Envasadora.....	80
Figura 5.10. Matriz de Aspectos Ambientales.....	93
Figura 5.11. Canales de venta del producto.....	100
Figura 5.12. Flujo de la cadena de suministros.....	100
Figura 5.13. Significado general de los colores de seguridad.....	111
Figura 5.14. Forma geométrica y significado general.....	112
Figura 5.15. Señalización óptica de Seguridad (Triangular).....	113
Figura 5.16. Señal de Seguridad y Salud Ocupacional.....	113
Figura 5.17. Señalización óptica de Seguridad (Circular).....	114
Figura 5.18. Señales de equipos contra incendios.....	114
Figura 5.19. Tabla Relacional.....	116
Figura 5.20. Diagrama Relacional de Actividades.....	117
Figura 5.21. Disposición de la Planta.....	118
Figura 5.22. Diagrama para la instalación del proyecto.....	119
Figura 6.1. Organigrama de la empresa.....	124



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Diseño de la encuesta realizada156



RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de investigación es un estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de Bebidas Proteicas en polvo elaboradas principalmente con Harina de Tarwi. El Tarwi es la leguminosa con mayor contenido proteico, y posee mayor cantidad de proteína que la materia prima convencional para este tipo de productos (soya y suero de leche). Por otro lado, el Tarwi se produce en grandes cantidades en el Perú y tiene un precio accesible, lo que convierte la instalación de esta planta industrial en un proyecto atractivo.

El objetivo de este trabajo de investigación es probar la viabilidad técnica, social, económica, medioambiental y de mercado de este proyecto, para lo cual se ha dividido en ocho capítulos. Empezamos mostrando los aspectos generales: la problemática, los objetivos generales, justificación de la investigación, hipótesis, marco referencial y conceptual. Las personas que realizan actividades físicas en la ciudad de Lima serán nuestro mercado objetivo.

Para evidenciar la viabilidad de mercado, realizamos un análisis del sector industrial, el estudio de mercado, y obtuvimos la demanda del proyecto con la ayuda de encuestas que obtuvieron resultados positivos, ya que 79% de encuestados indican que estarían dispuestos a comprar nuestro producto y obtuvimos 54% de intensidad de compra. Estos resultados y la creciente demanda de los últimos años nos permiten concluir que existe un mercado que consumirá nuestro producto.

Utilizamos metodologías de localización de planta que toman en cuenta factores de macro y micro localización. El resultado de este análisis indica que la ciudad de Huancayo es el lugar óptimo para la construcción de la planta industrial.

El cálculo del tamaño de nuestra planta considera la relación tamaño-mercado, relación tamaño-recursos productivos, relación tamaño-tecnología, y relación tamaño-punto de equilibrio. La selección del tamaño de planta fue determinada por la demanda del mercado.

En el capítulo de ingeniería del proyecto se muestra la definición técnica del producto, tecnologías existentes y procesos de producción, características de las

instalaciones y equipos, capacidad instalada, resguardo de calidad y/o inocuidad del producto, estudio de impacto ambiental, seguridad y salud ocupacional, sistema de mantenimiento, diseño de la cadena de suministros, programa de producción, requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto, disposición de planta y cronograma de implementación del proyecto.

En cuanto a la organización y administración del proyecto se detalla la formación de la organización empresarial, requerimientos de personal y el esquema de la estructura organizacional.

Uno de los capítulos más importantes contiene los presupuestos y la evaluación del proyecto. En este capítulo se detalla las inversiones, costos de producción, presupuestos operativos, presupuestos financieros y análisis de ratios. También se muestran algunos indicadores que muestran resultados positivos: VAN económico y financiero mayores a S/850,000 soles, TIR económico mayor al WACC y TIR financiero mayor al COK. El análisis de sensibilidad nos muestra que incluso en un escenario pesimista, con 10% menos de ingresos anuales de lo estimado, el proyecto es rentable.

Finalizamos el trabajo indicando cuáles son las zonas y comunidades de influencia del proyecto, y los indicadores sociales que son prueba del impacto positivo para la comunidad. El valor agregado generado por el proyecto es 5 veces mayor a la inversión.

Palabras clave: Bebida proteica, bebida en polvo, harina de tarwi, procesos productivos, planta procesadora.

EXECUTIVE SUMMARY

This document contains a pre-feasibility study which seeks to confirm the viability of installing a Production Plant which will elaborate Tarwi Flour Protein Drinks. Tarwi is the legume with the greatest amount of protein content, and it possesses more amount of protein than the conventional raw materials used for these types of products (soy and buttermilk). On the other hand, great quantities of Tarwi are produced in Peru, at an accessible price, which makes the installation of this industrial plant an attractive project.

The objective of this study is to confirm the technical, social, economic, environmental, and market viability of carrying out this project. The content has been divided into eight chapters. We begin the study by presenting general aspects: the general objectives, justification of the investigation, hypothesis, and the referential and conceptual framework. Our target market is formed by people who do physical activities in the city of Lima.

In order to prove the market viability, we conducted an analysis of the industrial sector, the market study, and we obtained the project demand. The surveys yielded positive results, as 79% of respondents indicate they are willing to buy our product and we obtained 54% of purchase intent. These results and the growing demand of the last years allow us to conclude that there is a market that will consume our product.

We utilized plant location methodologies which take into consideration location factors for the macro and micro location of the industrial plant. The result of this analysis indicates that the city of Huancayo is the optimum location for the construction of the industrial plant.

The plant size calculation considers the size-market relation, size-productive resources relation, size-technology relation, and size-breakeven relation. The selection of the plant size was determined by market demand.

The project engineering chapter contains the technical definition of the product, existing technology and production processes, facilities and machinery characteristics, installed capacity, quality and/or product safety, environmental effect investigation, occupational health and safety, maintenance system, supply chain, production program,

supplies requirements, services and indirect staff, plant layout and the project implementation schedule.

Relating to organization and management we explain how the business organization will be formed, staff requirements and the organizational structural scheme.

One of the most important chapters specifies budget and project evaluation. This chapter contains the investment, production costs, operative budget, financial budget, and financial ratios analysis. It also contains some indicators the yield positive results: economic and financial NPV greater than S/850,000 soles, economic IRR greater than the WACC and financial IRR greater the investor's opportunity cost. The sensitivity analysis shows us that even in a pessimistic scenario, with 10% less annual income than estimated, this project is profitable.

We finalize this study indicating the locations and communities that will be influenced by the implementation of this project, and the social indicators that substantiate the positive impact for the community. The social added value generated by the project 5 times greater than the investment.

Keywords: Protein drink, powdered drink, tarwi flour, productive processes, processing plant.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

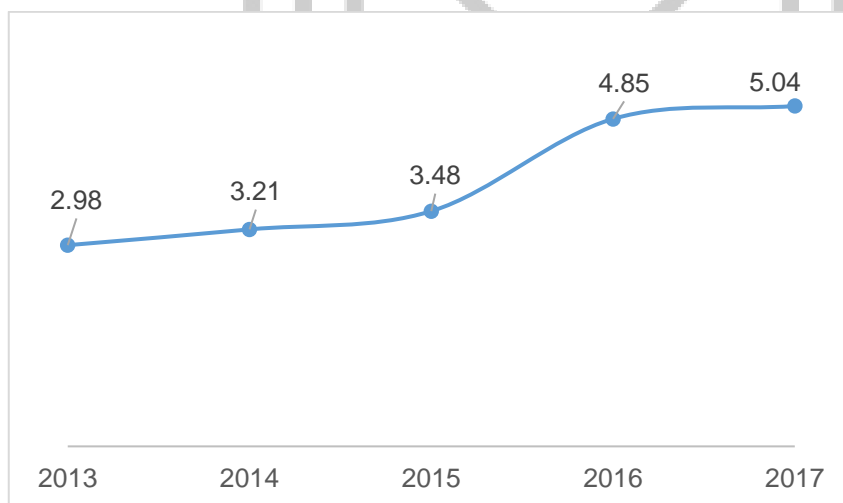
1.1 Problemática

El presente plan de investigación es un estudio de prefactibilidad para elaborar una bebida proteica en polvo a base de Harina de Tarwi. Esta materia prima es la leguminosa con mayor contenido proteico, posee aún más proteína que la soya y el suero de leche (materias primas que se usan en la mayoría de proteínas en polvo), lo que hace que el Tarwi genere mucho interés para la nutrición humana.

El estudio se basa en la creciente demanda de suplementos nutricionales proteicos que complementan la nutrición (especialmente las proteínas en polvo), y el aumento de la cantidad de personas que realizan diversas actividades físicas gracias al aumento de gimnasios, centros deportivos y campañas de salud. Esto se debe a una cultura de vida saludable que cada vez gana mayores adeptos en la sociedad peruana. Como se puede ver a continuación, el crecimiento en el consumo peruano de suplementos nutricionales proteicos para beber en los últimos años hace que éste sea un sector rentable.

Figura 1.1

Consumo per cápita en gramos de suplementos nutricionales proteicos para beber en el Perú (2013 – 2017)



Fuente: Euromonitor Internacional, (2018)
Elaboración propia

Las tendencias muestran que cada vez más personas consumen este tipo de productos proteicos, lo cual nos permite pensar que invertir en este sector sería rentable. Y si además agregamos que el producto que queremos vender es novedoso en esta industria, por la materia prima que posee, y es de alta calidad, podemos intuir que tendríamos buenas posibilidades de competir en este sector.

El departamento de Lima será la zona en dónde introduciremos el producto, buscando luego expandirlo al mercado nacional. Este proyecto será rentable por la creciente demanda local.

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general:

El objetivo principal del trabajo es establecer la viabilidad técnica, social, económica-financiera, medioambiental y de mercado para la producción de una bebida proteica en polvo a base de harina de tarwi para el consumo de personas que realizan actividades físicas, destinado al mercado de Lima.

1.2.2 Objetivos específicos:

- Realizar un estudio de mercado del consumo de bebida proteica en polvo en base a harina de tarwi en la ciudad de Lima, y así establecer su viabilidad de consumo.
- Evaluar los costos asociados a la instalación de este proyecto y la rentabilidad que generará.
- Validar la viabilidad tecnológica del proyecto utilizando de manera eficiente los costos que consigna la implementación de la tecnología y maquinaria y su posterior utilización.
- Generar más puestos de trabajo y sobretodo crearlos en el interior del país, donde se encuentran las personas que cultivan el Tarwi.
- Ser eco amigable, alterando lo menos posible el medio ambiente, consiguiendo la sostenibilidad ambiental.
- Ofrecer al mercado un producto de calidad a precio competitivo.

1.3 Alcance de la investigación

- Este trabajo de investigación incluye el análisis de los distintos aspectos a tomar en cuenta para evaluar si es rentable o no invertir en el proyecto de inversión.
- Este estudio contempla un proyecto a 5 años. La evaluación de la viabilidad técnica, social, económica-financiera, medioambiental y de mercado se hará para este periodo de tiempo.

1.4 Justificación del tema

1.4.1 Técnica:

La realización de este proyecto es técnicamente factible, porque se utilizará tecnología adecuada para el procesamiento de los insumos. El proceso se dividirá en dos partes, primero en la obtención de Harina de Tarwi y segundo en la obtención de la bebida proteica en polvo a base de harina de Tarwi.

Para cada uno de las operaciones se utilizará la tecnología adecuada, entre las máquinas principales a usar tenemos la cribadora, tanque de cocción, túnel de secado, molino de martillos, prensa hidráulica, tamices, mezcladoras y envasadora. A continuación, se explicará la relevancia de las tres máquinas más importantes en el proceso de producción:

- Cribadora tipo zaranda: Para la limpieza de la semilla y selección de los granos que pasarán al proceso de triturado. Se usará en este caso la cribadora Hegamex modelo Zar-4.
- Tanque de cocción: Tanque de cocción Ci Talsa a gas modelo T240G, 100% acero inoxidable tipo 304 que consta de un tanque aislado y de un sistema de calentamiento con quemadores atmosféricos. La temperatura está controlada por un termostato incorporado.
- Prensa hidráulica: Se usará una prensa marca Ruifeng modelo RF50, que será usada para la extracción del aceite por presión. De forma continua se realizará la extracción con solventes.

El origen de la materia prima a utilizar es la sierra central de nuestro país (Huancayo, Huancavelica, Ayacucho) al estar más cerca de la ciudad de Lima y tener menores costos de transporte.

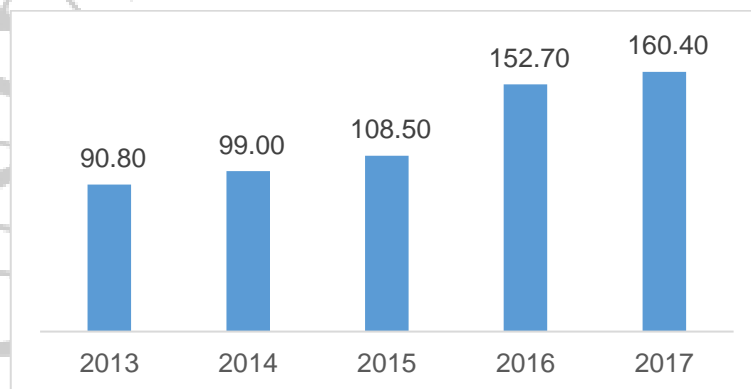
El proceso de producción no es de mucha complejidad, la harina se puede obtener rápidamente con la maquinaria oportuna, así como también la bebida proteica en polvo.

1.4.2 Económica:

En la actualidad el consumo de alimentos naturales y saludables a nivel nacional está en aumento, así como el crecimiento del consumo de la proteína en sus diferentes presentaciones. A continuación, se puede ver un cuadro en el que se refleja el crecimiento en el tamaño de mercado y su volumen de consumo a nivel nacional.

Figura 1.2

Tamaño histórico del mercado peruano, volumen de consumo de alimentos naturales y saludables en toneladas al año.



Fuente: Euromonitor Internacional, (2018)
Elaboración propia

Con este dato, más el crecimiento que tendrá el PBI (2.5% en el 2017 y 4.0% en el 2018) podemos concluir que las personas tendrán un mayor poder adquisitivo para la compra de este tipo de productos; si agregamos el hecho de que la tendencia social de vivir saludable y tener un cuerpo saludable va en aumento, intuimos que el producto tendrá éxito en el mercado.

Adicionalmente, lo que caracteriza a este producto será la materia prima con la que se produce: el Tarwi. No se tendrá que importar materia prima extranjera, lo que disminuirá costos de transporte y adquisición.

1.4.3 Social:

La instalación de una planta productora de bebida proteica en polvo generará mayor empleo, no solo por las personas que participarán directamente en la producción, sino también a lo largo de toda la cadena de suministro.

En cuanto a los proveedores, nuestro proyecto brindará oportunidades para los productores de Tarwi, personas que viven en la sierra central.

Ayudaremos a que el Tarwi sea más conocido en el mercado local y, a largo plazo, incluso en el mercado internacional. Nuestra materia prima no solo permitirá la elaboración de nuestro producto, sino que también podría ser utilizada para elaborar diferentes productos como pan a base de harina de Tarwi, complementos nutritivos, entre otros. De esta forma, podremos aportar un granito de arena para disminuir la desnutrición de los habitantes de nuestro país gracias a una semilla oriunda del Perú.

1.5 Hipótesis de trabajo

La implementación de una planta de producción de bebidas proteicas en polvo a base de Tarwi es factible técnica, económica, medioambiental, y socialmente; asimismo, existe un mercado dispuesto a adquirir el producto.

1.6 Marco referencial

Para realizar esta investigación se utilizó como referencia y ayuda a los siguientes estudios:

Assante, G. (2015). *Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta de un producto refrigerado a base de harina de trigo* (trabajo de investigación para optar el título profesional en ingeniería industrial). Universidad de Lima.

Bermejo, M. (1985). *Estudio Preliminar para la instalación de una planta procesadora de grano desamargado y harinas de tarwi* (tesis para optar el grado de bachiller en ingeniería industrial). Universidad de Lima.

Gutarra, C. y Laguna, S. (2014). *Estudio de Pre factibilidad para la instalación de una planta de producción de leche de soya con sabores fresa, lúcuma y vainilla para el mercado local* (trabajo de investigación para optar el título profesional en ingeniería industrial). Universidad de Lima.

Iturri, L. (1984). *Estudio Preliminar de la implementación de una planta procesadora de harina de tarhui* (tesis para optar el grado de bachiller en ingeniería industrial). Universidad de Lima.

- Jiménez, S. y Ortiz, D. (2014). *Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta de hamburguesas elaboradas con carragenina en sustitución de las grasas animales* (trabajo de investigación para optar el título profesional en ingeniería industrial). Universidad de Lima.
- Lau, J. y Palomino, E. (2015). *Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta procesadora de salchichas a base de carne de conejo (Oryctolagus cuniculus)* (trabajo de investigación para optar el título profesional en ingeniería industrial). Universidad de Lima.
- Párraga, L. (1989). *Estudio tecnológico para la obtención de aceite de lupino* (tesis para optar el grado de bachiller en ingeniería industrial). Universidad de Lima.
- Quispe, M. y Solórzano, R. (2014). *Estudio de Pre factibilidad para la instalación de una planta para la elaboración de galletas con avena (Avena sativa), Castañas (Bertholletia excelsa) y sabor a vainilla* (trabajo de investigación para optar el título profesional en ingeniería industrial). Universidad de Lima.
- Ramos, I. (1989). *Estudio de pre factibilidad para instalar una planta de bebida proteica a base de lupino* (tesis para optar el grado de bachiller en ingeniería industrial). Universidad de Lima.
- Valdivia, D. (1986). *Estudio Preliminar para la implementación de una planta industrial de tarwi* (tesis para obtener el grado de bachiller en ingeniería industrial). Universidad de Lima.
- Zamudio, A. (2015). *Estudio de Pre factibilidad para la instalación de una planta productora a nivel PYME de pisco orgánico de uva cultivada con bioestimulante en el valle de Villcurí, Ica* (tesis para optar el título profesional en ingeniería industrial). Universidad de Lima.

La lista completa de bibliografía y referencias se encuentra al final del documento.

1.7 Marco conceptual

El producto es una bebida proteica en polvo a base de harina de Tarwi. Se obtiene como resultado del procesamiento del Tarwi (*lupinus mutabilis*), leguminosa herbácea erecta, la misma que crece entre tallos robustos, semileñosos que puede alcanzar una altura entre 1 y 2 metros. Esta leguminosa es originaria de los Andes de Perú y Bolivia; se cultiva entre los 2000 y 3500 m.s.n.m. en valles templados y áreas alto andinas siendo muy resistente al ataque de plagas.

La taxonomía del Tarwi se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 1.1

Taxonomía del Tarwi

Reino	Vegetal
División	Fenerógama
Clase	Dicotiledonea
Orden	Fabales
Familia	Fabaceae
Género	Lupinus
Especie	Lupinus Mutabilis
Nombre común	Tarwi

Fuente: Bermejo, M., (1985)
Elaboración propia

Su composición química es la siguiente (g/100g):

Tabla 1.2

Composición Química del Tarwi

Proteína	44.3
Grasa	16.5
Carbohidrato	28.2
Fibra	7.1
Ceniza	3.3
Humedad (%)	7.7

Fuente: Grano Andino, (2013)
Elaboración propia

El Tarwi posee los 7 aminoácidos esenciales que necesita el ser humano para su alimentación, la composición la mostramos en la página siguiente (mg de aminoácidos/g de proteínas):

Tabla 1.3

Composición de Aminoácidos esenciales en el Tarwi (mg de aminoácido/g de proteína)

AMINOÁCIDOS:	COMPOSICIÓN:
Isoleucina	40
Leucina	70
Lisina	57
Metionina + Cistina	23
Fenilalanina + Tirosina	75
Treonina	37
Tripofano	9
Valina	38

Fuente: Grano Andino, (2013)
Elaboración propia

El proceso de producción de harina de Tarwi y el proceso de producción de la bebida proteica en polvo está basado en las siguientes operaciones.

1.7.1 Obtención de la harina de Tarwi:

- **Limpiar y verificar:**

Las semillas pasan por una etapa de limpieza y clasificación en una cribadora. En esta máquina se eliminan las impurezas, y se separan las semillas aptas, las que tengan un peso y tamaño adecuado, de las no aptas. En este proceso también se eliminan cuerpos extraños que podrían estar presentes. Luego de la limpieza, se verifica el buen estado de las semillas seleccionadas.

- **Triturar:**

El grano limpio es llevado a un molino para ser triturado. Como resultado de esta etapa del proceso, se obtienen los granos partidos en cuatro pedazos.

- **Remover cáscara:**

Luego de que los granos son triturados, las cáscaras son separadas de los granos por medio de una aspiradora. Esto es posible por la diferencia en peso entre la pulpa y la cáscara.

- **Hidratar:**

Esta etapa se realiza en tanques de cocción. En esta etapa se deja reposar las semillas por un lapso de 12 horas en agua (proporción 4 a 1) para ablandar la capa externa de la semilla y se inicia el proceso de desamargado de la misma. En este proceso gana 1% en peso.

- **Cocer y verificar:**

Estando en el mismo tanque que en el proceso anterior, se procede a la cocción. La proporción agua – kilogramo de semilla, debe ser de 4 a 1. El agua debe hervir por un tiempo de 40 minutos aproximadamente.

Al pasar por esta etapa del proceso, se logra:

- Coagular las proteínas y de esta manera disminuir su solubilidad.
- Eliminar el poder germinativo.
- Desactivar enzimas.
- Destruir sustancias nocivas.
- Transformar alrededor de 50% de alcaloides a la fase líquida, lo cual facilita su eliminación.

- **Lavar y verificar:**

Estando en el mismo tanque que en la cocción, se pasa a la etapa de limpieza, en el cual habrá un flujo continuo de agua a la entrada y a la salida al reactor. Se inyecta aire a presión para generar turbulencia para ayudar a obtener un mejor resultado en la limpieza. Saliendo de esta etapa, la semilla habrá terminado su proceso de desamargado y su volumen habrá aumentado 2.2 veces con respecto a su volumen inicial.

- **Secar:**

Luego de lavar el grano, se debe secar para reducir la humedad hasta el porcentaje requerido para continuar con el proceso (15% aproximadamente).

- **Extraer aceite:**

En esta etapa se traslada la semilla a una prensa hidráulica que ejercerá la fuerza necesaria sobre ésta para poder eliminar gran porcentaje del aceite que contiene.

- **Extraer aceite con solventes:**

La torta resultante del proceso anterior es reprocesada en la prensa hidráulica, que con ayuda de solventes se elimina el aceite remanente. Con esto se logra eliminar hasta 99.5% del aceite que contienen las semillas.

- **Moler:**

Las hojuelas obtenidas en el proceso anterior son llevadas a un molino de martillos. Esto da como resultado polvillo de Tarwi.

- **Tamizar:**

Finalmente, el polvillo es llevado a un tamiz por el que solo podrán pasar los granos suficientemente finos. Los granos que no hayan logrado pasar por los tamices serán reprocesados hasta que obtengan el tamaño adecuado.

Tabla 1.4

Composición por 100 gramos de porción comestible de Tarwi

Componentes	Tarwi cocido con cáscara	Tarwi crudo sin cáscara	Tarwi harina
Energía (Kcal)	151	277	458
Agua (g)	69.7	46.3	37
Proteína (g)	11.6	17.3	49.6
Grasa (g)	8.6	17.5	27.9
Carbohidratos (g)	9.6	17.3	12.9
Fibra (g)	5.3	3.8	7.9
Ceniza (g)	0.6	1.6	2.6
Calcio (mg)	30	54	93
Fósforo (mg)	123	262	440
Hierro (mg)	1.4	2.3	1.38
Tiamina (mg)	0.01	0.6	-
Riboflavina (mg)	0.34	0.4	-
Niacina (mg)	0.95	2.1	-
Ácido ascórbico	-	4.6	-

Fuente: Ramos, I., (1989)
Elaboración propia

1.7.2 Obtención de la bebida proteica en polvo a base de Harina de Tarwi:

- **Pesar:**
Se pesa cada uno de los insumos complementarios necesarios para la bebida: Harina de Tarwi, Harina de avena, Suero de leche y Saborizante.
- **Mezclar:**
En este primer mezclado se junta la harina de Tarwi, harina de avena, y el suero de leche en polvo, todas en un mezclador
- **Tamizar:**
Se utiliza el tamiz industrial usado anteriormente con el fin de obtener harina para la posterior y segunda mezcla.
- **Mezclar y verificar:**
Se mezcla el resultado de la actividad anterior junto con el saborizante, y se debe verificar que la harina tenga la consistencia y textura deseada.
- **Envasar:**
Se traen los envases previamente limpios y que han pasado por un control de calidad para que sean llenados con el preparado en polvo. La presentación de 5 libras es la que usaremos y será luego enviada a los almacenes.

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

El producto a elaborar es una bebida proteica en polvo a base de harina de Tarwi, el cual pertenece a la industria de suplementos nutricionales proteicos para beber, industria que ha crecido a lo largo de los años en el mercado nacional e internacional. A continuación, se describirá algunas características del insumo principal, la harina de Tarwi.

Harina de Tarwi

La harina de Tarwi se obtendrá a partir de las semillas provenientes del interior del país, específicamente de los andes peruanos, dado que esta semilla crece a una altitud aproximada de entre los 2500 y 3500 m.s.n.m. La semilla procesada y convertida en harina posee altos valores nutritivos ya que se le disminuye las cantidades de agua y carbohidratos a cantidades necesarias para el cuerpo humano, y se le aumentan las cantidades de proteínas, fibra, ceniza, calcio, y fósforo.

En cuanto a los niveles de producto se tiene:

Producto Básico:

Bebida proteica en polvo a base de harina de Tarwi que se utiliza para la alimentación.

Producto Real:

Presentación en envases de plástico de 5 libras que tiene una tapa rosca de plástico que facilita su manipulación y conservación, así como un scoop de 90gr de contenido.

El envase poseerá una etiqueta adherida en la parte frontal en la que se colocará el nombre y la marca, mientras que las especificaciones del producto, como el valor nutricional, peso, insumos, etcétera, se colocarán en la parte posterior.

Producto aumentado:

Tener una bebida proteica en polvo en base de harina de Tarwi presenta una serie de beneficios no solo al consumidor sino al mercado local, porque no solo se consumirá un producto natural, nutritivo y saludable, sino que ayudará a hacer conocer al Tarwi, una

semilla con alto contenido proteico, que no requiere fertilizantes, es resistente a bajas temperaturas, no requiere mucha agua para su crecimiento, y se puede almacenar por años sin que sea consumido por polillas o algún tipo de plaga, gracias a su sabor amargo.

Vemos conveniente contar con una página web en donde mostraremos los beneficios de consumir nuestro producto, especialmente los beneficios que conlleva el tener como materia prima la Harina de Tarwi, también tendremos cuentas en Facebook, Twitter y otras redes sociales a través de las cuales ofreceremos nuestro producto y promoveremos la “cultura deportiva” para mejorar la calidad de vida de nuestros clientes. El usuario que ingrese a cualquiera de nuestras plataformas en internet, podrá dar sus opiniones sobre el producto y hacer pedidos del mismo.

La partida arancelaria del producto es 2106.10.19.00 Preparaciones alimenticias no expresadas ni comprendidas en otra parte, los demás.

Y su clasificación internacional uniforme (CIIU Rev. 4) pertenece a la clase 2029 – Fabricación de otros productos químicos n.c.p.

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

Usos del Producto:

La proteína en polvo será usada principalmente por las personas que realicen cualquier tipo de actividades físicas que deseen un complemento para su alimentación. Las proteínas son constructoras y reparadoras de los tejidos musculares, pero también realizan funciones **estructurales** (brindan colágeno que necesita el hueso y la piel), **reguladoras** (son hormonas péptidas, que realizan una función endocrina), **contráctiles**, **catalizadoras** (enzimas) y **energéticas**. Las proteínas se componen de aminoácidos esenciales y no esenciales que sirven como bloques de construcción y estímulo de la síntesis de proteínas en el músculo. Para llegar al equilibrio, la proteína sintetizada, a partir de los aminoácidos, tiene que restaurar la proteína degradada por el cuerpo. Si dicho equilibrio es negativo podría dar lugar a pérdidas de fuerza, masa muscular y disminución del rendimiento deportivo.

Las cantidades diarias recomendadas de proteínas para la población normal son de 0,8 gramos por kg de peso al día. Dichas cantidades cubren las necesidades del 97,5% de la población, pero los deportistas relacionados con el aumento de masa corporal magra pertenecerían al 2,5% de personas cuyas necesidades proteicas no estarían

cubiertas. Los consumos habituales en las diferentes personas dependiendo de su actividad física son las siguientes:

Tabla 2.1

Consumo de proteínas dependiendo el tipo de actividad física

Situación	Cantidad de proteína recomendada
Población general / sedentarios	0,8 – 1 g/kg de peso/día
Deportes de resistencia / fondo	1,2 – 1,4 g/kg de peso/día
Deportes de equipo / intermitentes	1,5 – 1,7 g/kg de peso/día
Deportes de fuerza	1,8 – 2 g/kg de peso/día

Fuente: Buena Forma, Sport Coaching Experts, (2011)

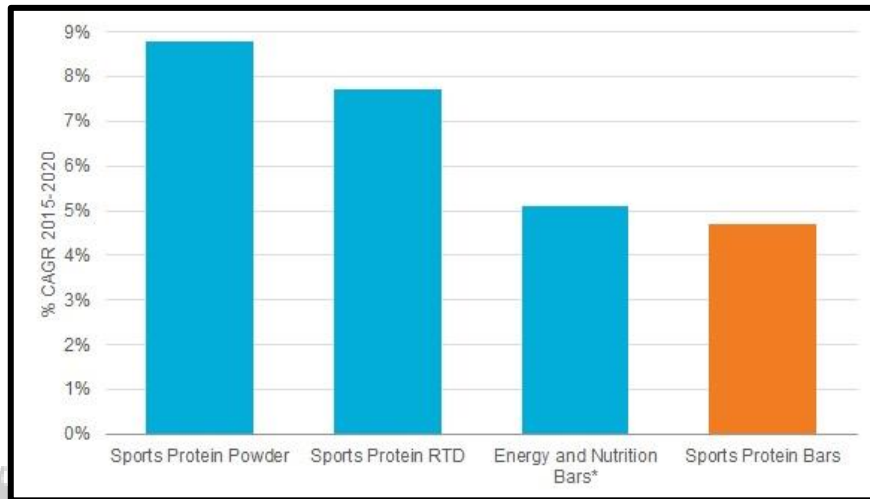
Un consumo óptimo de proteínas promueve el máximo funcionamiento de todos los procesos en el cuerpo que requieran la síntesis de la misma (como crear enzimas, para acelerar las reacciones bioquímicas que necesita el organismo; crear hormonas, crear anticuerpos, entre otros), y evita la pérdida de nitrógeno (esencial para el funcionamiento del cuerpo).

Bienes sustitutos:

Los productos sustitutos principales para la proteína en polvo, son las proteínas en lata bebible y en barra. La proteína en estas presentaciones no ha tenido un crecimiento en el mercado necesario como para competir con las proteínas en polvo debido a su sabor, presentación y, especialmente, costo. Las grandes empresas internacionales venden ambas presentaciones solo por facilidad para el cliente final. Como se muestra en la siguiente figura, el crecimiento de las barras de proteína, como el de presentación en lata, se ven por debajo a la proteína en polvo.

Figura 2.1

Crecimiento de las ventas mundiales (CAGR) de proteínas en diferentes presentaciones, proyección 2015 al 2020



Fuente: Euromonitor Internacional, (2016)

Bienes complementarios

Para este tipo de productos, la mayoría de bienes complementarios son otros suplementos nutricionales como quemadores de grasa, multivitamínicos, creatina monohidratada, glutamina, glucosamina, suplementos dietarios, mezclas de minerales (calcio, magnesio, zinc), antioxidantes, etc. Todo depende de que sea lo que necesite la persona que desea consumirlo.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

El área geográfica a tomar en cuenta será la ciudad de Lima con una posible expansión futura a todo el Perú. Se toma en cuenta la localidad de Lima porque es la región en donde existen la mayor cantidad de lugares en donde realizar actividades físicas (gimnasios, parques, campos deportivos) y en donde está centralizada la economía del país. Además, en Lima se concentra la mayoría de gente del país que tiene mayor poder adquisitivo, lo cual les permite consumir este tipo de productos.

2.1.4 Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de PORTER).

De acuerdo al modelo elaborado por Michael E. Porter (2008), en su libro “The Five Competitive Forces That Shape Strategy”, realizamos un análisis de la industria en la que competiría nuestro producto.

Rivalidad entre los competidores existentes:

Existen muchas marcas de bebidas proteicas en polvo, como por ejemplo, a nivel internacional: magnus de Omnilife, healthy body inc., muscletech, winner nutrition, optimum nutrition, sky foods, entre otras, y marcas nacionales como: Universe Nutrition, Yumax. Al existir muchas empresas, la rivalidad entre los competidores aumenta.

Gracias a las nuevas tendencias de cultura saludable y cultura deportiva en la población peruana, la demanda de este tipo de productos es mayor en diferentes partes de nuestro país, especialmente en la ciudad de Lima, lo cual conlleva a que no exista mucha rivalidad entre los competidores.

Los costos fijos no son elevados en la industria de bebidas proteicas en polvo y el almacenamiento tampoco, ya que no es un producto que se malogre y pierda propiedades en corto tiempo. Este factor disminuye la rivalidad.

La falta de diferenciación en estos productos aumenta la rivalidad entre competidores; por este motivo se apuesta por la materia prima disponible en los Andes de nuestro país, el Tarwi, para que se imponga ante las otras que poseen propiedades similares.

No existen barreras de salidas altas ya que no habrían grandes costos fijos de salida ni barreras emocionales, y no existen restricciones sociales ni gubernamentales que impidan la salida de este sector.

Conclusión: La rivalidad entre los competidores existentes es Medio-baja

Amenaza de nuevos ingresos:

Las economías de escala de los productores de estos productos proteicos en polvo es una de las barreras de ingreso más importantes. Sus altos volúmenes de producción, que reducen el costo de producción unitario, hacen que los posibles nuevos ingresantes tengan problemas para competir.

La diferenciación del producto, como lo mencionamos anteriormente, casi no existe, pues la mayoría de productos disponibles en el mercado utilizan la misma materia prima. Lo que hace que una marca venda más que otra es la calidad del producto. La falta de diferenciación podría ser una barrera de ingreso a la industria; sin embargo, la innovación y el aprovechamiento de nueva materia prima (como el Tarwi) nos diferenciaría de la competencia.

Los requisitos de capital para entrar a esta industria no son tan altos lo que hace que esta no sea una fuerte barrera de ingreso para posibles ingresantes.

El proceso tecnológico no es complejo, pero se necesita de maquinaria sofisticada si se quiere producir a gran escala.

Existen numerosas empresas que con la materia prima que producen (como harina de pescado, soya, suero de leche, etc.) podrían competir en el mercado.

El acceso a los canales de distribución es dificultoso, ya que no existen muchos lugares en donde se pueda comercializar este producto. Los gimnasios y tiendas de suplementos deportivos son los que comercializan este tipo de productos.

Conclusión: La amenaza de nuevos ingresantes es Medio-alta

Poder de Negociación de los clientes:

Los consumidores finales no compran en grandes volúmenes, por lo general compran una unidad de producto por cada compra realizada; sin embargo, los minoristas compran en cantidades mayores, pero de diferentes marcas debido a que no existe una que sea superior a las demás.

Para los consumidores finales representa un costo bajo cambiar de proveedor. Los lugares de venta de estos productos comercializan productos de diferentes marcas, lo que significa que para el consumidor final no representa mayor problema tener que cambiar de proveedor en caso tenga que hacerlo. Esto le da poder de negociación al consumidor final.

La mayoría de consumidores finales no tienen información clave del sector, a diferencia de los minoristas que sí tienen acceso a información importante como las marcas que venden más y si ha habido un aumento o disminución de las ventas por marcas. Es por este motivo que los minoristas influyen en la decisión de los consumidores finales en cuanto a qué marca adquirir. Esto le da poder de negociación a los minoristas.

Conclusión: El poder de negociación de los clientes es Medio-alta.

Poder de negociación de los proveedores:

Existen varias empresas proveedoras de la materia prima que se necesita para estas bebidas proteicas (suero de leche, soya, en este caso, tarwi). Esto le quita poder de negociación a los proveedores.

Al ser la materia prima un insumo de fácil adquisición, pueden surgir nuevos proveedores, lo cual le quita poder de negociación a los proveedores existentes.

La materia prima a utilizar no es diferenciada, todos los proveedores ofrecen prácticamente lo mismo, lo cual les quita poder de negociación.

Conclusión: El poder de negociación de los proveedores es Bajo.

Amenaza de productos sustitutos:

Los principales productos sustitutos de la proteína en polvo son la proteína en lata bebible y la proteína en barra. Como hemos mencionado anteriormente, estos productos han tenido menor crecimiento en su demanda comparado con la demanda de la proteína en polvo, por lo que concluimos que la proteína en polvo es la opción más atractiva para los consumidores finales.

El consumo de suplementos nutricionales (en cualquier presentación) está en crecimiento debido al cambio de moda social que existe en el mercado local. Esto también es evidenciado dado el aumento de cantidad de gimnasios, programas deportivos y suplementos o productos nutricionales.

Como consecuencia del crecimiento de la demanda de suplementos nutricionales en estos últimos años, el precio de las proteínas en polvo ha tendido a disminuir y a ser más conocidas por las personas que realizan actividad física y quieren mejorar su

alimentación. Esta reducción en el precio de las proteínas en polvo las permite ser más competitivas.

Conclusión: La amenaza de productos sustitutos es Medio-baja.

2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado.

La presente investigación se realizará con datos de:

- **Fuentes Primarias:** Se realizarán encuestas para saber si el producto será acogido por los posibles consumidores, si la presentación del envase en el que se venderá es el adecuado, la frecuencia de compra y consumo, y otros factores relevantes para la investigación. También encuestará a expertos de nutrición e ingenieros que usen este tipo de tecnología.
- **Fuentes secundarias y terciarias:** Se obtendrá información valiosa de estudios preliminares, tesis, revistas de ingeniería y revistas tecnológicas que permitan complementar la información de las fuentes primarias. El uso de páginas web y base de datos será primordial para tener en cuenta aspectos como fluctuaciones de la demanda, crecimiento del consumo, competidores actuales, entre otros.

Para la proyección de la demanda primero se obtendrá la DIA (Demanda Interna Aparente) a través de Euromonitor, página web que nos proporciona datos estadísticos e información relevante para nuestro proyecto de investigación. La DIA incluye las importaciones, exportaciones y producción a nivel nacional. A partir del dato de la DIA de los últimos años, se proyectará la demanda con modelos cualitativos y cuantitativos.

La DIA varía en función al tiempo y en base a una regresión múltiple. En este caso se usará una regresión lineal con la que se obtendrá un valor de R^2 (mientras más cercano esté este valor a 1, mayor relación existe entre las variables analizadas). Luego de hallar el R^2 se usará la ecuación $y=ax+b$, la cual será explicada detalladamente más adelante en el capítulo.

2.3 Demanda potencial

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

El siguiente cuadro muestra el aumento de la población peruana desde el 2013 hasta el 2017.

Tabla 2.2

Población nacional Perú

Año	Población
2013	30,475,144
2014	30,814,175
2015	31,151,643
2016	31,488,625
2017	31,826,018

Fuente: INEI, (2018)
Elaboración propia

La Demanda Interna Aparente (DIA) histórica y el consumo per cápita (CPC) de suplementos nutricionales proteicos (para beber) en el Perú se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 2.3

DIA y CPC de suplementos nutricionales proteicos (para beber) en Perú

Año	DIA (Toneladas)	CPC (Gramos)
2013	90.80	2.98
2014	99.00	3.21
2015	108.50	3.48
2016	152.70	4.85
2017	160.40	5.04

Fuente: Euromonitor, (2018)
Elaboración propia

De acuerdo con la información mostrada, podemos concluir que tanto la población y la demanda de suplementos nutricionales proteicos (en la presentación de bebidas) ha aumentado en los últimos años en el Perú. El aumento de la demanda de este tipo de productos se debe parcialmente a la cultura saludable y deportiva en nuestro país. Se hace

evidente que la cantidad de peruanos interesados en un estilo de vida saludable y deportista viene aumentando en los últimos años.

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

La demanda potencial nos muestra los valores máximos que podría alcanzar la demanda de nuestro producto en un determinado tiempo. La metodología a utilizar consiste en comparar la demanda local con la demanda de un país con patrones similares de consumo y un valor de demanda mayor. Para determinar la demanda potencial, se ha investigado cuál es la situación de la demanda de productos de nutrición deportiva en países similares al nuestro. Luego de analizar distintas opciones, se escogió México, pues es un país con aspectos culturales similares a los peruanos, y cuya demanda de este tipo de productos ha venido creciendo en los últimos años.

En los siguientes cuadros podemos ver la comparación entre la demanda (DIA) peruana y mexicana y el consumo per cápita (CPC) de suplementos nutricionales protéicos (para beber).

Tabla 2.4

Población, DÍA y CPC de suplementos nutricionales proteicos (para beber).

Perú			
Año	Población	DÍA (Toneladas)	CPC (Gramos)
2013	30,475,144	90.80	2.98
2014	30,814,175	99.00	3.21
2015	31,151,643	108.50	3.48
2016	31,488,625	152.70	4.85
2017	31,826,018	160.40	5.04
México			
Año	Población	DÍA (Toneladas)	CPC (Gramos)
2013	123,740,109	159.90	1.29
2014	125,385,833	162.90	1.30
2015	127,017,223	160.90	1.27
2016	128,632,003	2,419.20	18.81
2017	130,222,814	2,371.20	18.21

Fuente: INEI, Population Pyramid, Euromonitor, (2018)
Elaboración propia

En la tabla mostrada se puede observar que en ambos países hay un aumento en la demanda de suplementos nutricionales proteicos (para beber), pero que en México la demanda ha aumentado exorbitantemente en los años 2016 y 2017. Este aumento acelerado en los últimos 2 años en México es impulsado por la creciente preocupación de los consumidores mexicanos respecto a su salud, atención a la prevención de enfermedades y el rápido crecimiento de la población de adultos mayores.

A partir de estos datos la demanda potencial del proyecto a determinar será el volumen referencial que podría alcanzar el producto en el futuro, para lo que se tomará el CPC del año 2017 de México y se multiplicará por la población peruana del año 2017:

$$\text{Demanda potencial} = 18.21 \text{ Gr / persona} * 31,826,018 \text{ personas} = \mathbf{579.51 \text{ Toneladas}}$$

Se concluye que el mercado peruano de productos naturales saludables en el Perú tiene bastante potencial para seguir creciendo.

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

A partir de fuentes primarias, en este caso las encuestas a realizar, y a las fuentes secundarias, como estudios preliminares, tesis, bases de datos, revistas tecnológicas, etcétera; se determinará la demanda de mercado como se verá a continuación.

2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica

Mencionado anteriormente, el consumo de alimentos naturales, así como el de suplementos nutricionales proteicos ha ido aumentando a lo largo de los últimos años. Los registros de nutrición deportiva mostraron un crecimiento del 18.5% el 2017 con respecto al 2016, llegando a los S/.299, 9 millones en ingresos.

La proteína en presentación RTD (Ready to drink – Listo para tomar) fue la categoría que mantuvo un promedio constante de ventas en los últimos 5 años, aproximadamente S/ 900,000 soles al año.

La proteína en polvo llegó a registrar el mayor crecimiento del valor de ventas: 22% en el 2017.

Omnilife Perú lidera el sector de nutrición deportiva con una participación del 28% en el 2017, se espera que este sector se registre un crecimiento de ventas constante del 13% durante los próximos 5 años.

La nutrición deportiva es una categoría de nicho debido a las especializaciones que se debe tener con el público objetivo: los deportistas que entrenan en los gimnasios, hacen levantamiento de pesas u otros deportes de alto rendimiento. Para estos individuos, el consumo de productos de nutrición deportiva, especialmente de proteínas, es importante; por lo tanto, ligeras fluctuaciones en su poder adquisitivo no afectarán dramáticamente la demanda. Sin embargo, si su poder adquisitivo se ve afectado negativamente podrían cambiar a opciones menos costosas y naturales para reemplazar su consumo actual de suplementos deportivos.

En los últimos años las ventas de productos de nutrición deportiva, en sus diferentes categorías, han aumentado; principalmente, las proteínas en polvo. En la siguiente tabla se puede observar las ventas por categoría de productos de nutrición deportiva en millones de soles.

Tabla 2.5

Ventas en millones de soles por categoría de producto en Perú

Ventas de Productos deportivos por categoría: Valores 2013 - 2017 en millones de soles					
Presentación	2013	2014	2015	2016	2017
Proteínas Deportivas – Productos	80	104.2	138.1	173.9	211.2
- Proteína en barra	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
- Proteína en Polvo	79	103.1	137	172.9	210.2
- Proteína RTD	0.9	1	0.9	0.9	0.9
Productos deportivos NO – Proteicos	54.9	63.1	70.5	79.2	88.7
Nutrición Deportiva	134.90	167.30	208.60	253.10	299.90

Fuente: Euromonitor Internacional, (2018)

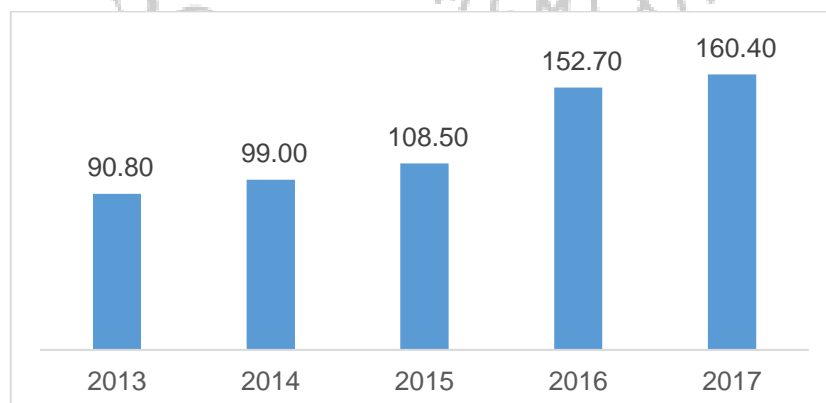
Nota: 2017 datos son provisionales, y en base a las estimaciones de una parte del año.

2.4.1.1 Demanda Interna Aparente Histórica tomando como fuente bases de datos de Producción, Importaciones y Exportaciones; o las Ventas tomando como fuente bases de datos de inteligencia comercial

En base a información recopilada por el INEI y Euromonitor Internacional, se ha conseguido el dato del consumo total de suplementos nutricionales proteicos para beber en el Perú. A continuación, la demanda interna aparente total de proteínas en el Perú:

Figura 2.2

Demanda Interna Aparente. Toneladas de suplementos proteicos para beber en el Perú



Fuente: Euromonitor Internacional, (2018)

A partir de este dato, Euromonitor, nos da el CPC de proteínas en el Perú, este valor ya incluye las importaciones, exportaciones y producción interna, por lo que, al ser multiplicado por la población en los últimos años, se obtendrá la Demanda Interna Aparente Histórica total de suplementos nutricionales proteicos para beber al año.

Tabla 2.6

Demanda Interna Aparente Histórica (2013 – 2017)

DIA histórica				
Año	Gramos de proteína al año/persona CPC	Población nacional	Demanda Total (Gramos/año)	Demanda Total (Kilogramos/año)
2013	2,98	30,475,144.00	90,800,000.00	90,800.00
2014	3.21	30,814,175.00	99,000,000.00	99,000.00
2015	3.48	31,151,643.00	108,500,000.00	108,500.00
2016	4.85	31,488,625.00	152,700,000.00	152,700.00
2017	5.04	31,826,018.00	160,400,000.00	160,400.00

Fuente: Euromonitor – INEI, (2018)

Elaboración propia

2.4.1.2 Proyección de la demanda (serie de tiempo o asociativas)

Teniendo en cuenta el valor de la DIA histórica calculada anteriormente y la población nacional de los últimos 5 años, se proyectará la demanda en base a una regresión lineal ($Y=a+bX$). Se tomará en cuenta la proyección de la población realizada por el INEI para los próximos 5 años, como lo muestra el siguiente cuadro.

Tabla 2.7

Población proyectada (2019 – 2023)

Año	Población proyectada
2019	32,495,510
2020	32,824,358
2021	33,149,016
2022	33,470,569
2023	33,788,589

Fuente: INEI, (2018)

Elaboración propia

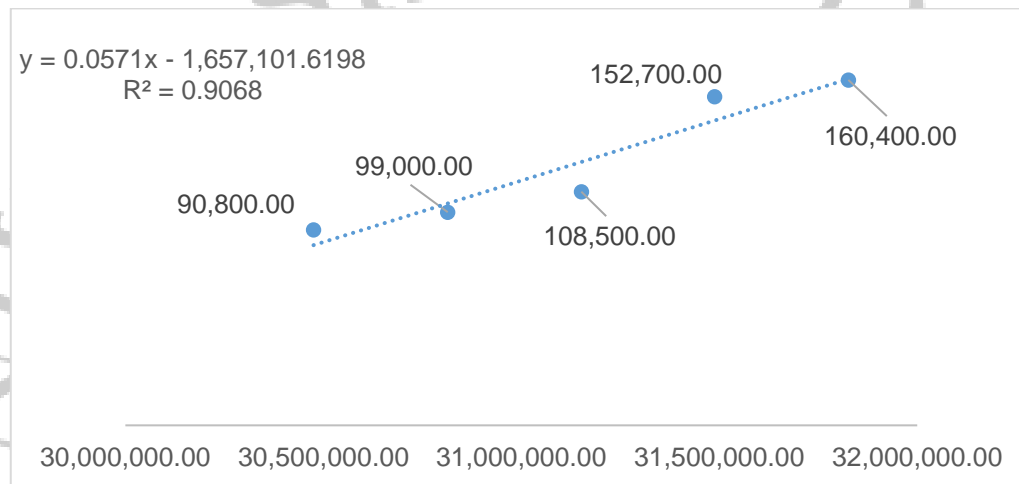
A partir de esta proyección realizada por el INEI, se realizará el análisis de regresión, dando como resultado lo siguiente:

Siendo:

- X=Población Nacional (2013 - 2017)
- Y= DIA Histórica (2013 - 2017)

Figura 2.3

Análisis de regresión, DIA histórica anual (kilogramos al año) (2013 - 2017)



Fuente: Euromonitor – INEI, (2018)
Elaboración propia

Al realizar esta regresión se obtienen los siguientes resultados, utilizando la ecuación de la regresión lineal:

$$- Y = - 1,657,101.62 + 0.0571 X$$

Esta ecuación nos da un valor de $R^2 = 0.9068$, un valor que se acomoda a las expectativas y al crecimiento poblacional que se muestra en los últimos años.

Entonces, la proyección de la demanda para los próximos 5 años es la siguiente:

Tabla 2.8

Proyección de la demanda (2019-2023) – Kilogramos al año

Año	Población proyectada	Proyección de la Demanda
2019	32,495,510.00	198,392.00
2020	32,824,358.00	217,169.22
2021	33,149,016.00	235,707.19
2022	33,470,569.00	254,067.87
2023	33,788,589.00	272,226.81

Fuente: Euromonitor – INEI, (2018)
Elaboración propia

2.4.1.3 Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación.

Segmentación Geográfica:

- Inicialmente nos enfocaremos en la capital del país; por lo tanto, nuestro mercado objetivo está compuesto por personas que residen en la ciudad de Lima, Perú.

Segmentación Demográfica:

- Nuestro mercado objetivo comprende personas entre 15 y 59 años, que consumen suplementos nutricionales proteicos para beber, y que estén en la capacidad de realizar actividades físicas. También forman parte de nuestro mercado objetivo las personas que quieran mejorar su alimentación.

Segmentación Psicográfica:

- Nuestros potenciales clientes tienen un estilo de vida saludable y deportista, y buscan cuidar su salud y alimentación.
- Apuntamos a venderle a las personas que pertenezcan los niveles socioeconómicos A, B y C.

Segmentación Conductual:

- El mercado objetivo está conformado por personas que realizan actividades físicas, especialmente personas que vayan al gimnasio o que realicen deportes que conlleven a tener que complementar la alimentación y salud con productos como la proteína en polvo.

2.4.1.4 Diseño y Aplicación de Encuestas (muestreo de mercado)

Se ha diseñado una encuesta para esta investigación en base a las segmentaciones que se desea obtener, el diseño de la encuesta se encuentra como anexo, cabe aclarar que estas encuestas fueron realizadas a personas que consumen suplementos nutricionales proteicos para beber.

Para determinar el tamaño de la muestra de personas a encuestar, se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{e^2 \cdot (N-1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

n = tamaño de muestra

N = tamaño de población

Z = nivel de confianza

p = probabilidad de éxito o proporción esperada

q = probabilidad de fracaso

e = precisión (error máximo admisible en términos de proporción)

Los datos a utilizar son:

N = 4,098,197 (población Limeña entre 15 y 59 años perteneciente al nivel socioeconómico A, B y C en el 2015)

Z = 1.69 (nivel de confianza al 91%)

p = 0.5

q = 0.5

e = 9%

Reemplazando los datos en la fórmula, obtenemos el tamaño de la muestra:

$$n = \frac{4,098,197 \cdot 1.69^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}{9\%^2 \cdot (4,098,197-1) + 1.69^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}$$

n = 88.15 = 89 encuestas.

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

Las encuestas fueron realizadas en la ciudad de Lima y estas se realizaron usando el Google Forms por internet, cabe mencionar que se obtuvieron **102 encuestas** resueltas durante el proceso de investigación. A continuación se muestran las preguntas realizadas y las conclusiones (para mayor detalle, ver el anexo).

¿Realiza algún tipo de actividad física?

- El 87.25% de los encuestados realizaban actividades físicas, esto equivale a 89 personas que respondieron el resto de las preguntas de la encuesta.

¿Cuántas veces a la semana realiza actividades físicas? (ir al gimnasio, hacer deporte, etc.)

- La mayor cantidad de los encuestados realizan actividades físicas entre 1 y 4 veces por semana.

¿Consume algún tipo de proteína (suplemento nutricional)?

- Sólo 25 personas de las 89 que realizan actividades físicas toman algún tipo de proteína. Estas 25 personas respondieron las preguntas 4, 5, 6, 7 y 8.

¿Cuántos scoops de proteína consume al día?

- El 13,52% (el mayor porcentaje) de las personas que toman proteínas, toman 1 scoop al día.

¿Sabe cuánta cantidad de proteína debe consumir al día?

- Solo 7 personas tenían conocimiento sobre la cantidad de proteína que debía consumir al día.

¿Qué presentación de proteína en polvo suele comprar?

- 20 de las 25 personas que consumen proteína en polvo la compran en presentación de 5 libras.

¿Cuánto suele gastar por un producto como éste? (Precio por unidad)

- Existe mucha variabilidad de precios que pagan los encuestados, pero el monto se puede aproximar al de 175 soles en promedio por cada unidad.

¿Cuál es el grado de satisfacción que tiene con el producto que consume?

- Los encuestados que consumen proteínas en polvo en presentación de 5 libras (20 personas) se encuentran satisfechas con el producto que consume, y ninguno está insatisfecho.

¿Estaría dispuesto a consumir proteína en polvo a base de harina de Tarwi?

- Esta pregunta ayudará a tener la intención de los encuestados, que según el resultado muestra que 70 personas estarían dispuestas a consumir proteína en polvo en base de harina de tarwi, mientras que existe una cantidad mínima de 19 personas que no consumirían este producto.

De acuerdo a la siguiente escala, ¿cuán probable es que compre esta proteína en polvo a base de harina de Tarwi? Siendo 1: Probablemente lo compraría y 10: Definitivamente lo compraría

- Esta pregunta ayudará a saber la intensidad de las personas sobre el posible consumo del producto (ver tabla 2.10).

Indique su género

- 72 marcaron masculino y 30 femenino.

¿En qué distrito vive?

- La mayoría de los encuestados vive en San Borja.

Indique su rango de edad

- La gran mayoría de los encuestados tiene entre 21 y 30 años.

2.4.1.6 Determinación de la demanda del proyecto

La determinación la demanda de proyecto se realizará de la siguiente forma y con los siguientes indicadores:

$$\text{Demanda del proyecto (Ton/año)} = \text{DIA proyectada (Ton/año)} * \% \text{NSE A, B y C (APEIM)} * \% \text{Población que vive en Lima (INEI)} * \% \text{Intención (encuestas)} * \% \text{Intensidad de compra (encuestas)}$$

Primero se calcularon los indicadores de intención e intensidad de la siguiente forma:

Tabla 2.9

Intención de compra

Intención		
Sí	70	78.65%
No	19	21.35%
Total	89	100.00%

Elaboración propia

Tabla 2.10

Intensidad de compra

Valor	Frecuencia	Valor x Frecuencia
1	12	12
2	0	0
3	10	30
4	9	36
5	11	55
6	17	102
7	9	63
8	10	80
9	8	72
10	3	30
Total	89	480

Elaboración propia

Promedio de intensidad de compra: 5.39

Porcentaje: 53.93%

A partir de esta fórmula y los datos obtenidos anteriormente, se calcula la demanda del proyecto, teniendo como resultado lo siguiente:

Tabla 2.11

Cálculo de la demanda del proyecto (2019 – 2023)

Año	Población proyectada	Proyección de la Demanda (Toneladas al año)	%NSE A/B/C	% Población de Lima	Intención	Intensidad	Demanda del proyecto (Kilogramos al año)
2019	32,495,510.00	198,392.00	0.661	0.3189	0.7865	0.5393	17,738.19
2020	32,824,358.00	217,169.22	0.661	0.3189	0.7865	0.5393	19,417.06
2021	33,149,016.00	235,707.19	0.661	0.3189	0.7865	0.5393	21,074.53
2022	33,470,569.00	254,067.87	0.661	0.3189	0.7865	0.5393	22,716.16
2023	33,788,589.00	272,226.81	0.661	0.3189	0.7865	0.5393	24,339.74

Año	Demanda del proyecto (Kilogramos al año)	Demanda del Proyecto (Unidades de producto terminado – 5 libras)
2019	17,738.19	7,821
2020	19,417.06	8,561
2021	21,074.53	9,292
2022	22,716.16	10,016
2023	24,339.74	10,732

Elaboración propia

2.5 Análisis de la oferta

2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

En el mercado de nutrición deportiva, en el cual los productos con mayor volumen de ventas con las proteínas, especialmente las proteínas en polvo, participan varias empresas internacionales y algunas nacionales. La mayoría de las compañías son productoras, pero existen empresas importadoras que tienen una alta participación en el mercado.

La empresa comercializadora líder en nutrición deportiva es Omnilife Perú con una participación del 28% el 2017, seguido de Iovate Health Sciences International Inc con una cuota del 9.6%.

Las campañas de marketing se llevan a cabo en los puntos de venta, a través de muestras, recomendaciones de los entrenadores de gimnasios o empleados en la nutrición deportiva de tiendas especializadas.

Las marcas Premium como Universal Nutrition y GNC llevan altos precios y la confianza en su prestigio y poseen alta calidad para atraer a los consumidores.

2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

En los últimos 5 años se ha visto un incremento en la participación de diferentes compañías que tratan de ganar terreno en este creciente mercado como lo podemos ver a continuación.

Tabla 2.12

Participación Histórica (2013 – 2017) por Compañías

PARTICIPACIÓN DE LAS COMPAÑÍAS (GLOBAL – PROPIETARIO HISTÓRICO)					
– Valor al por menor - % Participación					
Compañías	2013	2014	2015	2016	2017
Omilife SA de CV, Grupo	38.1	34.6	30.9	29	27.5
Iovate Health Sciences International Inc	1.6	5.9	7.3	8.9	9.6
FuXion Biotech SAC	8.8	8.4	9.9	9.6	9.1
Glanbia Plc	4.5	5.7	7	7.7	7.3
MuscleMeds Performance Technologies, Inc	0.7	1	1.7	2.7	4.6
Met-Rx Substrate Technology Inc	1.4	2.3	2.7	3.4	3.9
Complementos Nutricionales del Perú SAC	2	2.2	2.3	2.5	2.7
Post Holdings Inc	-	1.5	1.7	2	2.7
SI03 Inc	2	2.5	2.9	2.9	2.7
Ultimate Nutrition Inc	1.9	2.6	3.1	2.9	2.6
Fit Foods Inc	1.8	1.8	1.8	2	2.3
Universal Nutrition Inc	3.7	2.8	2.5	2.3	2.1
Inversiones ITA SAC	1.7	1.6	1.5	1.4	1.4
MusclePharm Corp	0.4	0.6	0.9	1.1	1.1
General Nutrition Centers Inc	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5
Sunvit GmbH	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
Nanox Nutraceuticals	0.6	0.4	0.3	0.2	0.1
ISS Research LLC	-	0.1	0.1	0.1	0.1
Bio-Engineered Supplements & Nutrition Inc	-	-	-	-	-
Dymatize Enterprises LLC	1.5	-	-	-	-
Others	28.6	25.4	22.8	20.9	19.6
Total	100	100	100	100	100

Fuente: Euromonitor, (2018)

En cuanto a las marcas que ofrecen estas compañías y la participación que posee cada una de ellas en los últimos 5 años fueron las que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 2.13

Participación por Marcas (2013 – 2017) - % Participación

PARTICIPACIÓN DE LAS MARCAS (GLOBAL – PROPIETARIO HISTÓRICO)						
– Valor al por menor - % Participación						
Marca	Compañía	2013	2014	2015	2016	2017
Magnus	Omnilife SA de CV, Grupo	21.4	19.4	17.3	16.2	15.2
Power Maker	Omnilife SA de CV, Grupo	14.8	13.4	11.9	11.2	10.7
BioPro	FuXion Biotech SAC	8.8	8.4	9.9	9.6	9.1
MuscleTech	Iovate Health Sciences International Inc	1.6	3.6	5.2	6.8	7.6
Optimum Nutrition	Glanbia Plc	3.7	5.3	6.7	7.5	7.2
Musclemeds	MuscleMeds Performance Technologies, Inc	0.7	1	1.7	2.7	4.6
Met RX	Met-Rx Substrate Technology Inc	1.4	2.3	2.7	3.4	3.9
Syntrax	SI03 Inc	2	2.5	2.9	2.9	2.7
Ultimate Nutrition	Ultimate Nutrition Inc	1.9	2.6	3.1	2.9	2.6
Mutant	Fit Foods Inc	1.8	1.8	1.8	2	2.3
Dymatize	Post Holdings Inc	-	1	1.2	1.6	2.1
Universal Fat Burner	Universal Nutrition Inc	2.6	2.3	2.2	2	1.8
Teatino	Omnilife SA de CV, Grupo	1.9	1.8	1.7	1.6	1.6
Ovo Power	Inversiones ITA SAC	1.7	1.6	1.5	1.4	1.4
Protein	Complementos Nutricionales del Perú SAC	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4
Extreme Ovo	Complementos Nutricionales del Perú SAC	0.9	1	1.1	1.2	1.3
MP	MusclePharm Corp	0.4	0.6	0.9	1.1	1.1
Hydroxycut	Iovate Health Sciences International Inc	-	1.2	1.1	1	1.1
Whey	Iovate Health Sciences International Inc	-	1.2	1	1	1
Elite	Post Holdings Inc	-	0.6	0.5	0.4	0.6
GNC	General Nutrition Centers Inc	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5
Universal Ultra Whey	Universal Nutrition Inc	1.1	0.5	0.4	0.3	0.3
BSN	Glanbia Plc	0.8	0.5	0.3	0.2	0.1
Sunvit L-Carnitine	Sunvit GmbH	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
Nanox	Nanox Nutraceuticals	0.6	0.4	0.3	0.2	0.1
ISS Research Oh Yeah!	ISS Research LLC	-	0.1	0.1	0.1	0.1
BSN	Bio-Engineered Supplements & Nutrition Inc	-	-	-	-	-
Dymatize	Dymatize Enterprises LLC	0.8	-	-	-	-
Elite	Dymatize Enterprises LLC	0.7	-	-	-	-
Others	Others	28.6	25.4	22.8	20.9	19.6
Total	Total	100	100	100	100	100

Fuente: Euromonitor, (2018)

2.5.3 Competidores potenciales si hubiera

La gran mayoría proteínas en polvo, de las distintas marcas existentes, utilizan la harina de soya o el suero de leche como materia prima. En este proyecto de investigación se está cambiando la materia prima a una que aún no se ha considerado, a pesar de que posee mayores valores nutritivos que el suero de leche y la harina de soya: el Tarwi. Presentado ya en el Capítulo I, esta leguminosa posee mayores valores nutricionales que ayudaría a que la composición del producto posea mayor cantidad de proteínas que los productos que utilizan la materia prima convencional.

Actualmente no se encuentran competidores potenciales que produzcan algún producto diferenciado, porque en el mercado actual no existen productos con otras materias primas que no sean las convencionales.

2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización

Se buscará vender la proteína en polvo a base de Tarwi, en dos etapas, la primera etapa será para promocionar el producto, se buscará esta promoción en ferias de alimentos nutritivos, eventos deportivos, eventos de salud y nutrición, y cualquier otro medio en donde pueda existir flujo de personas que vean el producto. También se emplearán estrategias de comercialización tradicionales, es decir vías de comunicación más directas, como son los anuncios impresos, distribución de folletos, tarjetas de presentación y mercancía promocional.

En segunda instancia se comercializará en tiendas especializadas, gimnasios y páginas web, en donde el consumidor final ya pueda adquirir el producto de manera directa. Acá se emplearán estrategias de comercialización por Internet y redes sociales; el uso de Facebook ha favorecido a que un 56% de proveedores que usan este medio para promocionar su producto, señalen que es más probable que sus clientes recomienden su marca a otra persona después de haberse convertido en seguidor de su marca en Facebook.

2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

Dentro de las políticas de distribución, se encuentran dos tipos:

- Directa: Sin intervención alguna en el proceso de transferencia del producto, es decir llega directamente al cliente final.
- Indirecta: Acá se usan canales de comercialización y distribución, los determinados intermediarios o agentes comerciales.

Se explicará a continuación el canal de comercialización y distribución a utilizar.

Canales de comercialización:

Los canales de comercialización son formas o medios a través de los cuales se realizarán las ventas. Mientras mayor valor agregado le damos a las ventas, mayor será el costo de venta, por lo que se utilizarán los siguientes canales:

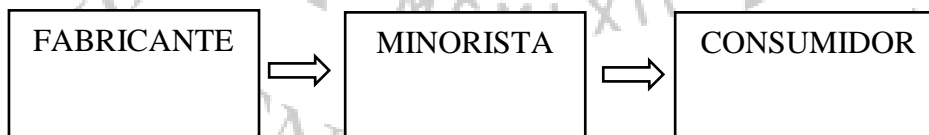
- Distribuidores Minoristas: Tiendas especializadas, puestos de gimnasios.
- Venta Directa: Llegar al cliente final mediante el contacto directo. Para este canal se utilizarán estrategias de E-commerce (comercio electrónico) para que puedan adquirir los productos desde la página web.

Canales de distribución:

- Se debe saber qué canales de distribución se utilizan para comprender cómo llega el producto hasta el destinatario final. Como la proteína en polvo es un producto que tiene un tiempo de vida menor a un año aproximadamente, el canal de distribución a tomar en cuenta será el siguiente:

Figura 2.4

Canal de distribución



Elaboración propia

La siguiente tabla muestra como se ha dado la distribución de este tipo de productos en los últimos años.

Tabla 2.14

Distribución Histórica de centros de venta - % Participación

DISTRIBUCIÓN HISTÓRICA – VALOR AL POR MENOR - % DE PARTICIPACIÓN					
Lugar de venta	2013	2014	2015	2016	2017
Almacén al por menor – Tienda	49.6	54.6	56.1	58	60.3
Cadena de Supermercados	5.3	5.7	6	6.2	6.5
Cadena de Supermercados Modernos	1	1.1	1.2	1.2	1.3
Tiendas de conveniencia	-	-	-	-	-
Las tiendas de descuento	-	-	-	-	-
Los minoristas de estación de servicio	-	-	-	-	-
Hipermercados	-	-	-	-	-
Supermercados	1	1.1	1.2	1.2	1.3
Los minoristas de comestibles tradicionales	4.2	4.6	4.8	5	5.2
Especialistas en alimentos/ Bebidas/ Tabaco	-	-	-	-	-
Tienda de comestibles pequeñas Independientes	-	-	-	-	-
Otras cadenas de supermercados	4.2	4.6	4.8	5	5.2
Tiendas de alimentos para la salud	4.2	4.6	4.8	5	5.2
Otras cadenas de supermercados minoristas mixtas	-	-	-	-	-
Minoristas Mixtas	-	-	-	-	-
Grandes almacenes	-	-	-	-	-
Los comerciantes de masas	-	-	-	-	-
Tiendas de Variedades	-	-	-	-	-
Clubes de almacenes	-	-	-	-	-
Especialistas en no comestibles	44.3	48.9	50.2	51.9	53.8
Distribuidores especializados de salud y belleza	39.2	43.7	44.9	46.6	48.4
Distribuidores especializados de belleza	-	-	-	-	-
Farmacias	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7
Cadenas de Farmacias	8.1	9.4	9.6	10.1	10.5
Otros minoristas especialistas en salud	29.6	32.6	33.6	34.8	36.2
Otros especialistas en no comestibles	5.1	5.2	5.3	5.3	5.4
No tiendas al por menor – a pedido	50.4	45.4	43.9	42	39.7
Venta	-	-	-	-	-
Homeshopping	1.2	1.3	1.4	1.6	1.7
Internet	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4
Venta directa	48.9	43.7	42	40	37.6
Total	100	100	100	100	100

Fuente: Euromonitor, (2018)

Transporte y almacén:

- La empresa contará con un servicio de transporte para llevar el producto a los puntos de venta. Dentro de la planta de producción habrá un lugar de almacén para que el producto no se malogre. Se debe asegurar que el producto este sellado para que no se malogre durante su almacenamiento.

2.6.2 Publicidad y promoción

Se realizará publicidad y promoción de nuestro producto en los puntos de venta (tiendas especializadas, gimnasios) a través de catálogos físicos y virtuales, en donde se muestre el valor nutricional del producto, el precio competitivo y en donde se mencione que es un producto peruano de alta calidad. El uso de internet mediante página web y redes sociales será fundamental para promocionar el producto y para la venta directa. Se pretende realizar publicidad masiva al principio, inicialmente a través de internet, para hacer que el producto sea haga conocido.

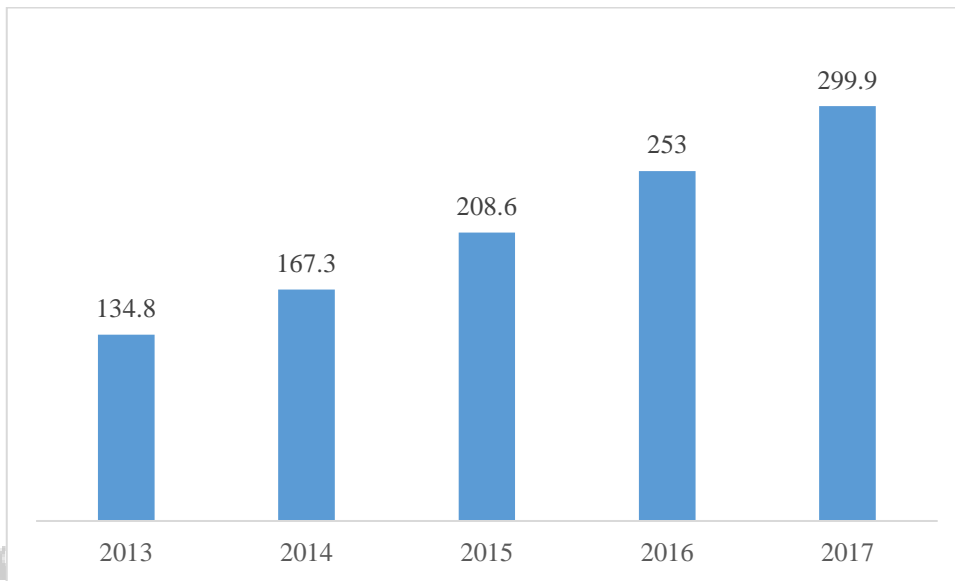
2.6.3 Análisis de precios

2.6.3.1 Tendencia histórica de los precios

En los últimos años los precios de las proteínas en polvo en el Perú han tendido a disminuir. La tendencia y cultura deportista y saludable ha hecho que una mayor cantidad de personas estén interesadas en consumir este tipo de productos. Ante esta situación, se ha generado una guerra de precios entre las empresas que venden estos productos, lo cual ha dado como resultado una ligera disminución en los precios de venta; sin embargo, podemos observar cómo han aumentado las ventas según lo mostrado en la siguiente tabla.

Figura 2.5

Ventas actuales de productos de nutrición deportiva en miles de soles (2013-2017)



Fuente: Euromonitor, (2018)

2.6.3.2 Precio actuales

La siguiente tabla muestra los precios de algunas presentaciones de proteínas (barra, polvo, RTD) en junio del 2017 en el Perú con las compañías y los puntos de venta.

Tabla 2.15

Precios de Venta productos proteicos – Junio 2017

Precios (Junio del 2017)				
Marca	Compañía	Puntos de venta	Tamaño del empaque	Precio (S/.)
Proteína en Barra				
Isolox	Zeiter EIRL	Tiendas Minoristas	45 g	3.6
Proteína en Polvo				
Magnus	Omnilife SA de CV, Grupo	Tiendas Minoristas	405 g	93
Power Maker	Omnilife SA de CV, Grupo	Tiendas Minoristas	524 g	192
BioPro	FuXion Biotech SAC	Tiendas Minoristas	2270 g	233
MuscleTech	Iovate Health Sciences International Inc	Internet y minoristas	1816 g	279
Optimum Nutrition	Glanbia Plc	Internet y minoristas	2250 g	250
Musclemeds	MuscleMeds Performance Technologies, Inc	Internet y minoristas	2041 g	210
Met RX	Met-Rx Substrate Technology Inc	Internet y minoristas	907 g	199
Proteína RTD				
Pure Pro 35	Sanimex SAC	Supermercados, minoristas e internet	254 ml	7

Fuente: Euromonitor, (2018)

2.6.3.3 Estrategia de precio

Al ser una empresa nueva y desconocida, tendremos una estrategia de penetración: ofreceremos nuestro producto a un precio inferior que el de la mayoría de los productos de otras marcas, sin descuidar la calidad y el valor que le otorgamos al cliente a través de nuestro producto. Nuestro precio inferior es justificado por el uso de materia prima y mano de obra local a un precio accesible, lo cual nos exonera de costos y gastos de importación. Nuestro precio de venta será de S/ 170 soles sin IGV en la presentación de 5 libras.

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

Macro localización:

Para la macro localización se utilizarán los siguientes factores:

- Proximidad a la materias primas:
Este factor permitirá saber que el lugar en donde se ubique la planta será el apropiado para aminorar los costos de transporte por la proximidad que haya con las semillas de tarwi, también facilitará la reducción de los costos de reaprovisionamiento.
- Vías de acceso y facilidad de transporte:
Para el transporte de la materia prima (semillas de Tarwi) y para cada uno de los insumos será necesario tener una ubicación estratégica y contar con óptimos caminos y carreteras que aseguren la llegada de forma rápida y segura.
- Cercanía al mercado:
Se tiene que tener en cuenta que el mercado objetivo para este proyecto es el departamento de Lima, y cuánto más cerca se encuentre la planta de este departamento, se hará más fácil la distribución y la producción de la proteína en polvo; pues disminuirá el tiempo de transporte de la materia prima.
- Disponibilidad de mano de obra;
Este factor que se usará en el Ranking de factores determinará si la mano de obra es especializada o no especializada. A diferencia de lo que se verá en la microlocalización acá solo se considerará para evaluar la calidad de mano de obra en las distintas regiones.
- Requerimiento de infraestructura industrial y condiciones socioeconómicas:
Se indicará qué región cuenta con la mayor facilidad para desarrollar infraestructura. Se considerará la factibilidad de implementación de la planta dependiendo de las condiciones socioeconómicas en las diferentes regiones.

Micro localización:

Para la micro localización se tomarán en cuenta los siguientes factores:

- **Abastecimiento de energía eléctrica:**
Se buscará el distrito en donde se tenga la facilidad de acceso a energía eléctrica y se tomará en cuenta las empresas que abastecen de energía. Se realizará un comparativo de precios para evaluar la mejor opción.
- **Abastecimiento de agua:**
Se evaluará a las empresas prestadoras de agua potable y alcantarillado (EPS) regulada por la SUNASS.
Se buscará tener cercanía al abastecimiento de agua para reducir costos.
- **Disponibilidad de terrenos:**
El menor precio (dependiendo de la cercanía a la materia prima) será considerado para comprar el terreno y se evaluará la disponibilidad de terrenos que existan para ubicar la planta.
- **Disponibilidad de mano de obra:**
Luego de haber evaluado si la región tiene mano de obra especializada o no especializada se evaluará objetivamente los costos que involucraría la contratación de mano de obra en algunas de las provincias a escoger.
Se verá si la PEA (Población Económicamente Activa) del lugar es la óptima para obtener mano de obra de manera fácil y directa.
- **Clima:**
Se buscará la provincia en donde se tenga mejor clima, esto influenciará en el transporte y en el mantenimiento de los insumos, ya que a clima más marcado hará que la materia prima dure menos tiempo.
- **Vivienda:**
Se determinará en donde hay mayor cantidad de vivienda tomando en cuenta la calidad de las construcciones para evaluar en donde se debe edificar la planta.
- **Educación:**
Buscaremos y evaluaremos en donde están los profesionales más especializados y necesarios para el trabajo en la planta.

- Disponibilidad de repuestos:
A mayor disponibilidad de repuestos, mayor mantenibilidad de las máquinas. Así se podrá trabajar más horas en el año y habrá menor costo de mantenimiento.

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

Como alternativas de localización se tomará en cuenta tres departamentos que serán descritos a continuación. (Todos los datos usados a continuación son rescatados del INEI).

Los departamentos escogidos son los siguientes Junín, Ancash y Lima.

Junín:

Este departamento se encuentra ubicado en la parte central del país, abarca territorios de la vertiente oriental de la cordillera de los Andes en diversas altitudes. Limita con el departamento de Lima que es nuestro mercado a abarcar en primera instancia. En esta región se produce Tarwi, la materia prima a usar en el proyecto y es una de las principales productoras en la sierra central del país.

Para llegar al mercado de Lima existen facilidades de llegada gracias a la carretera central, aunque con el transcurso de los años esta carretera se ha visto colapsada por el tráfico que existe diariamente, es una de las vías principales que se usan para transportar todo tipo de insumos y productos al interior del país.

En cuanto a la mano de obra, esta región tiene aproximadamente 1 millón 350 mil habitantes, el valor de la PEA en Junín es del 53.27% de la población total, es decir más de 700 mil habitantes (719.6 mil habitantes) pertenecen a la PEA existiendo una fuerte presencia femenina en la fuerza laboral.

Sus actividades principales corresponden principalmente a la agricultura, crianza de animales, silvicultura, extracción de madera entre otros, y se identificó también a un gran grupo de actividades que corresponden al sector terciario o de servicios como son la enseñanza, transportes, hotelería, etc.

Existen muchos lugares libres y de bajo costo para adquirir el terreno, pero dependerá de su acceso a los servicios básicos que, en la mayoría de casos, solo se encuentra en el centro de cada una de sus provincias.

Lima:

Será el departamento en donde se comenzará la comercialización de la proteína en polvo en primera instancia.

En cuanto a la proximidad a la materia prima, en Lima no existe agricultura relacionada a este tipo de leguminosa, la mayoría de estas que se venden en Lima son traídas del interior del país.

Una de las facilidades que tiene son las vías de acceso, pero lo incómodo de este lugar es el tráfico que imposibilita la facilidad de transporte.

La PEA en Lima es 4 millones 693 mil 300 habitantes, es decir más del 50% de la población. La mano de obra es especializada en su gran mayoría, también existen bastantes universidades, institutos técnicos de donde salen la mayoría de profesionales y técnicos en el país.

La zona metropolitana de Lima está casi colapsada, existen pocos lugares en donde poder ubicar una planta industrial, pero a pesar de eso es el lugar en donde más facilidades de cercanía al mercado existirían. El costo de los terrenos es muy alto en comparación a cualquier otro departamento no capitalino.

Áncash:

Áncash posee una zona altamente agrícola, conocida como la sierra central de Áncash, que se encuentra en la parte oriental de la misma. En esta zona se puede encontrar producción de Tarwi.

La distancia entre Áncash y Lima es de 427 kilómetros lo que hace que sea un poco más lejos que la distancia entre Lima y Junín.

Al ser esta región sumamente accidentada, los núcleos de población no se han desarrollado como en otros lugares, existe escasa oferta laboral, educativa y pésimo estado en las vías, lo que ha hecho que la mayoría de pobladores opten por trasladarse definitivamente a Lima y Huaraz.

En esta zona oriental de Áncash existen dos rutas de acceso, la primera es la Ruta Nacional PE – 14C o Carretera Longitudinal Conchucos y la segunda es la Carretera Carhuaz – Chacas – San Luis.

La PEA en Áncash es de 625 mil 600 habitantes.

Hay varios lugares en donde se puede desarrollar infraestructura, pero la mayoría no cuenta con servicios básicos ni tienen la facilidad de poder adquirirlos.

3.3 Determinación del modelo de evaluación a emplear

Para determinar la macro localización se empleará el método de Ranking de Factores, un método cualitativo que facilitará, mediante el uso de los factores más relevantes para la localización de planta, la selección exacta del departamento.

Después de haber determinado el departamento y para la ubicación en el distrito oportuno, se usará el método Brown & Gibson como método cualitativo y cuantitativo al evaluar costos.

3.4 Evaluación y selección de localización

3.4.1 Evaluación y selección de la macro localización

Mencionado anteriormente, para la macro localización se usará el método de ranking de factores. Primeramente se realizará una tabla de enfrentamiento entre los factores que da como resultado una ponderación para cada factor.

Factores de localización:

- a) Proximidad a las materias primas
- b) Vías de acceso y facilidad de transporte
- c) Cercanía al mercado
- d) Disponibilidad de mano de obra
- e) Requerimiento de infraestructura industrial y condiciones socioeconómicas

Tabla 3.1

Tabla de Enfrentamiento (Ranking de Factores)

Tabla de enfrentamiento							
Factores	a	b	c	d	e	Conteo	Ponderación
a		0	1	1	1	3	21.43%
b	1		1	1	1	4	28.57%
c	1	0		1	0	2	14.29%
d	0	0	1		0	1	7.14%
e	1	1	1	1		4	28.57%
						14	100%

Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla de enfrentamiento, el factor de Requerimiento de Infraestructura Industrial y condiciones socioeconómicas; y el de las vías de acceso y facilidad de transporte son los factores que mayor ponderación poseen.

A continuación, se mostrará la tabla de Ranking de Factores.

Tabla 3.2

Escala de Calificación

Escala de calificación	
Excelente	10
Muy bueno	8
Bueno	6
Regular	4
Deficiente	2

Elaboración propia

Tabla 3.3

Tabla Ranking de Factores

Tabla de Ranking de Factores							
Factores	Ponderación	JUNIN		LIMA		ÁNCASH	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
Proximidad a las Materias Primas	21.43%	10	2.14	6	1.29	8	1.71
Vías de acceso y facilidad de transporte	28.57%	6	1.71	8	2.29	2	0.57
Cercanía al mercado	14.29%	6	0.86	10	1.43	6	0.86
Disponibilidad de Mano de Obra	7.14%	8	0.57	8	0.57	4	0.29
Requerimiento de Infraestructura Industrial y condiciones Socioeconómicas	28.57%	8	2.29	6	1.71	4	1.14
	100.00%		7.57		7.29		4.57

Elaboración propia

Dados los resultados que se muestran en las tablas, el departamento escogido para localizar la planta es Junín. La micro localización determinará en qué provincia de Junín se ubicara la planta.

3.4.2 Evaluación y selección de la micro localización

Para la evaluación se toman en cuenta tres provincias en las se podría ubicar la planta. Estas provincias son: Huancayo, Junín y Tarma.

Para la micro localización se usará el Método Brown & Gibson. Clasificamos los factores de la siguiente manera:

- Factores Objetivos:
 - Abastecimiento de energía eléctrica
 - Abastecimiento de agua
 - Disponibilidad de terrenos
 - Disponibilidad de mano de obra

- Factores Subjetivos:
 - Clima
 - Vivienda
 - Educación
 - Disponibilidad de repuestos

Se muestra a continuación la tabla de costos para los factores objetivos:

Tabla 3.4

Cuadro de Costos Anuales (En miles de Soles)

Costos Anuales (Miles de S/)							
Ciudad	Energía Eléctrica (Kw)	Servicio de Agua	Terreno m ²	Mano de Obra	TOTAL	RECÍPROCO (1/C)	FO _i
Huancayo	S/. 23.58	S/. 0.653	S/. 654.00	S/. 144.00	S/. 913.97	0.0000012162	0.2944
Junín	S/. 23.58	S/. 0.600	S/. 490.50	S/. 126.00	S/. 723.42	0.0000015608	0.3779
Tarma	S/. 23.58	S/. 0.600	S/. 588.60	S/. 126.00	S/. 821.52	0.0000013536	0.3277
TOTAL						0.0000041306	1.0000

Elaboración propia

El costo de energía eléctrica se calculó a partir de un aproximado de uso de las máquinas (10 máquinas aproximadamente) a necesitar en la planta más algunos otros aparatos que consumen energía. El consumo calculado es de 18 kilowatts por hora, que al multiplicarlo por un factor de demanda de 0.8 nos da como resultado 14.4 kilowatts por hora. También se tomó en cuenta que las máquinas se usan 8 horas al día, 25 días al mes, con un costo de 0.6824 soles por Kilowatt (este costo es por la ubicación, las 3 opciones se encuentran en el sector típico 4 según Electrocentro).

En cuanto al servicio de agua, en Huancayo es un poco mayor. El costo es de 54.4 soles al mes cuando el consumo es mayor a 20 metros cúbicos (se proyecta consumir más de esta cantidad al mes). En Tarma y Junín el costo es de 50 soles al mes. Este es un valor aproximado del consumo de agua según Sedapal.

En cuanto al costo de Terreno, en Huancayo, al ser un lugar más comercial, el costo aproximado es de 200 dólares el metro cuadrado; mientras que en Tarma, el costo

aproximado es de 180 dólares el metro cuadrado y en Junín es de 150 dólares el metro cuadrado.

Para el costo de Mano de Obra se tomó en cuenta que aproximadamente puede haber 10 personas en la planta en donde cada una se le pague 1,200 soles mensuales en Huancayo y 1,050 soles mensuales en Tarma y Junín, por la ubicación y el costo de vida.

Luego se realiza el cálculo del Fsi para los factores subjetivos, primero se determinará la calificación W_i mediante una tabla de enfrentamiento.

Tabla 3.5
Factores de Localización (Factores Subjetivos)

Factores de localización (factores subjetivos)	
a.	Clima
b.	Vivienda
c.	Educación
d.	Disponibilidad de repuestos

Elaboración propia

Tabla 3.6
Tabla de Enfrentamiento (Factores Subjetivos)

Tabla de enfrentamiento						
Factores	a	b	c	d	Conteo	W_j
a	X	1	0	1	2	0.22
b	0	X	1	0	1	0.11
c	1	1	X	1	3	0.33
d	1	1	1	X	3	0.33
Total					9	1.00

Elaboración propia

Luego se procede a calcular el valor de Rij, usando la siguiente escala:

Tabla 3.7

Escala de calificación Micro localización

Escala de calificación
Excelente: 2
Bueno: 1
Deficiente: 0

Elaboración propia

Tabla 3.8

Tablas para hallar el indicador Rij de cada factor subjetivo

Factor: Clima			Factor: Vivienda		
Ciudad	Calificación	Rij (razón)	Ciudad	Calificación	Rij (razón)
Huancayo	1	0.33	Huancayo	2	0.50
Junín	0	0.00	Junín	1	0.25
Tarma	2	0.67	Tarma	1	0.25
	3			4	

Factor: Educación			Factor: Disponibilidad de repuestos		
Ciudad	Calificación	Rij (razón)	Ciudad	Calificación	Rij (razón)
Huancayo	2	0.67	Huancayo	2	0.67
Junín	0	0.00	Junín	0	0.00
Tarma	1	0.33	Tarma	1	0.33
	3			3	

Elaboración propia

A continuación, se realiza la tabla de Ranking de Factores:

Tabla 3.9

Tabla de Ranking de Factores

Tabla de Ranking de Factores							
Factores	Huancayo			Junín		Tarma	
	Wj	Rij	Rij x Wj	Rij	Rij x Wj	Rij	Rij x Wj
a	0.22	0.33	0.0741	0.00	0.0000	0.67	0.1481
b	0.11	0.50	0.0556	0.25	0.0278	0.25	0.0278
c	0.33	0.67	0.2222	0.00	0.0000	0.33	0.1111
d	0.33	0.67	0.2222	0.00	0.0000	0.33	0.1111
FS _i			0.5741		0.0278		0.3981

Elaboración propia

Después de haber obtenido los valores de FO y de FS, se realiza la ponderación en base al valor de K ($K = 0.75$ y $1-K = 0.25$), obteniendo finalmente esta última tabla con el resultado del cálculo de la medida de preferencia de localización (MPL):

Tabla 3.10

Cálculo del valor de MPL para Micro localización

Ciudad	FO _i	FS _i	MPL
Huancayo	0.296213427	0.57407	0.3657
Junín	0.37423767	0.02778	0.2876
Tarma	0.329548903	0.39815	0.3467

Elaboración propia

Conclusión: El lugar elegido para la localización de la planta es **Huancayo** ya que da como resultado el mayor valor del MPL al utilizar método de Brown & Gibson.

CAPÍTULO IV. TAMAÑO DE PLANTA

4.1 Relación tamaño-mercado

La producción de la planta está condicionada a la demanda del proyecto en los próximos años. La planta de producción deberá ser capaz de atender dicha demanda en su punto más alto. El siguiente cuadro nos muestra un resumen de la demanda del proyecto para los años del 2019 al 2023.

Tabla 4.1

Demanda del Proyecto

Año	Demanda del Proyecto (Unidades de producto terminado – 5 libras)
2019	7,821
2020	8,561
2021	9,292
2022	10,016
2023	10,732

Elaboración propia

Viendo el cuadro anterior, se concluye que la planta de producción debe estar en la capacidad de producir al menos 10,732 unidades de producto terminado al año, la demanda proyectada del proyecto más alta.

4.2 Relación tamaño-recursos productivos

Los recursos necesarios para llevar a cabo este proyecto son los siguientes:

- Materia prima
- Mano de obra
- Maquinaria
- Recursos energéticos
- Recursos de agua

La disponibilidad de todos los recursos mencionados anteriormente son requerimientos indispensables que fueron tomados en cuenta en el capítulo de

localización de planta. La mano de obra, recursos energéticos y recursos de agua no son limitantes para el tamaño de planta, pues dicha planta será localizada adecuadamente, en una ubicación en la que se tendrá acceso a estos recursos básicos.

El siguiente cuadro muestra el crecimiento de la producción de maquinaria y equipos en el país.

Tabla 4.2
Producción de Maquinaria y equipo

Actividad Económica (en millones de nuevos soles)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Fabricación de maquinaria y equipo	1,616	2,110	2,400	2,780	3,212	3,555	3,903

Fuente: INEI, (2018)

De la información mostrada, se observa que la fabricación de maquinaria y equipos en el país viene aumentando en los últimos años; además, se tiene a disposición una amplia variedad de máquinas importadas de países extranjeros.

De la misma manera, el cuadro mostrado a continuación detalla el crecimiento de la producción de la materia prima principal utilizada para la producción del producto de este proyecto.

Tabla 4.3
Producción de Tarwi

Producción (miles de toneladas métricas)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Chocho o tarhui	10.52	11.31	11.75	12.04	12.16	13.31	14.02

Fuente: INEI, (2018)

Para atender la demanda en su pico más alto según lo proyectado, es decir, en el año 2023, se necesitará 24,339.74 kilogramos de semillas de Tarwi. Del cuadro anterior, se puede apreciar que la cantidad de materia prima disponible excede en gran manera a la cantidad requerida para llevar a cabo este proyecto.

Por lo antes mencionado, los recursos productivos no limitarán la producción de la planta.

4.3 Relación tamaño tecnología

Para determinar si la tecnología a utilizar limita la producción que se quiere alcanzar en este proyecto, se debe observar las características de la maquinaria y equipo escogidas. Para los fines de calcular la máxima producción que se podría alcanzar con la tecnología utilizada, se debe tomar en cuenta la máquina que representa el cuello de botella en el proceso de producción del producto. En este caso, el cuello de botella del proceso es el Tamizado. El siguiente cuadro muestra información relevante para el cálculo de la producción de esta máquina.

Tabla 4.4
Cuello de Botella

Operación	Cantidad Saliente según balance de materia	Unidad	Capacidad de Producción por hora de máquina u operarios	Unidad	Máquinas/ Personas	Horas al año
Tamizado	39,538.58	kg/año	15	kg/hora	1	6,000
Factor de Utilización	Factor de Eficiencia	Capacidad de Producción en kilogramos	Unidades	Factor de conversión	Capacidad de producción en unidades de Producto Terminado para cada operación	
0.875	0.9	70,875	kg	0.616	19,238	

Elaboración propia

Con la información anterior, se puede calcular la cantidad de unidades de producto terminado que permite producir la tecnología utilizada. A continuación, se muestra la capacidad de planta, utilizando el criterio de cuello de botella, y utilizando la información proporcionada en el cuadro anterior.

$$\text{Capacidad de planta} = 15 \text{ kg/hora} * 6,000 \text{ horas/año} * 0.875(u) * 0.9 \text{ €} * 0.616(\text{F.C.}) * 0.44 \text{ envases/kg} = 19,238 \text{ envases de 5 libras}$$

Como se puede observar, la tecnología a utilizar permite producir mayor cantidad de producto terminado que lo requerido por la demanda del proyecto; por lo

tanto, la tecnología disponible no es limitante para la producción proyectada para la planta.

4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio

El punto de equilibrio es la cantidad que se debe producir como mínimo para no generar pérdidas. Es decir, es la cantidad mínima de producción que permite cubrir los costos fijos. Cualquier valor por encima del punto de equilibrio representa ganancia o utilidad, y cualquier valor por debajo de éste, representa pérdida.

Tomando en cuenta la información de capítulos pasados para la determinación de los costos fijos, utilizando información de costos de producción de investigaciones previas, y estableciendo un precio de venta para el producto, se puede armar el siguiente cuadro que contiene información necesaria para el cálculo del punto de equilibrio.

Tabla 4.5

Datos para el punto de equilibrio

Rubro	S/.
Costo de producción (S/. / unidad de producto terminado)	59,34
Precio de venta (S/. / unidad de producto terminado)	170
Costos fijos	759,959.41

Elaboración propia

El cálculo del punto de equilibrio se muestra a continuación.

$$PE = 759,959.41 / (200 - 59.34) = 6,867.57 = 6,868 \text{ unidades de producto terminado}$$

A pesar de que el Punto de equilibrio es aproximadamente un 87% de las unidades vendidas en el primer año podemos demostrar que se puede generar ingresos siendo este un proyecto modesto. Y por lo que se muestra en la proyección de la demanda, este es un mercado emergente con altas probabilidades de crecimiento.

4.5 Selección del tamaño de planta

Luego de analizar y comparar todos los factores limitantes para la producción, se determinará el tamaño de planta.

Tabla 4.6

Resumen tamaño de planta

Cuadro resumen tamaño de planta	Unidades de producto terminado
Relación tamaño – mercado	10,732
Relación tamaño – recursos productivos (al 2016)	4,712,777
Relación tamaño – tecnología	19,238
Relación tamaño – punto de equilibrio	6,868

Elaboración propia

El tamaño de planta para el proyecto será igual que la demanda proyectada en su pico más alto, es decir, en el año 2023.

Tamaño de planta = 10,732 unidades de producto terminado.

Este tamaño de planta es posible dado que los recursos productivos y la tecnología a utilizar permiten producir esa cantidad, e incluso un poco más, de unidades de producto terminado. Además, el valor del tamaño de planta escogido está por encima del punto de equilibrio.

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

Para el proceso de fabricación de nuestro producto se utilizará como materia prima el Tarwi, la cual será mezclada con otros productos para aumentar su valor proteico y nutricional (Suero de leche, harina de avena). Finalmente, el producto tendrá una textura suave, de sabor agradable y único en características.

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

Especificaciones técnicas:

Tabla 5.1

Especificaciones técnicas

Descripción	Proteína en polvo a base de harina de Tarwi
Aspecto	Polvo fino, inocuo y brillante
Color	Ligeramente crema (Vainilla) o marrón (Chocolate)
Olor	Olor a vainilla o chocolate y leche, exento de cualquier elemento extraño.
Sabor	Sabor a vainilla o chocolate con leche, muy fina, exento de cualquier elemento extraño

Elaboración propia

Composición:

Aparte del insumo principal que es la harina de Tarwi se adiciona harina de avena y la proteína de suero de leche para aumentar el valor proteico. Para agregarle sabor al producto se adiciona saborizantes (Vainilla o Chocolate) para que el cliente pueda elegir entre un sabor y otro de acuerdo a su preferencia.

A continuación, se hará una breve descripción de cada uno de los insumos adicionales que se agregan al producto.

Harina de avena:

Su principal aporte es de proteínas de alta calidad, pero también, proporciona cantidades necesarias de hidrato de carbono para dar energía y fuerza al cuerpo humano, regula el nivel de glucosa en la sangre, contiene fibra soluble que ayuda a mejorar el tránsito intestinal.

Es fuente de vitaminas del grupo B y E y de minerales que necesita el cuerpo humano, entre estos se puede mencionar al hierro, calcio, fósforo, magnesio y yodo, todos estos actúan de manera beneficiosa en el sistema nervioso central reduciendo el nivel de estrés.

Proteína de suero de Leche:

Conocida en el mercado como “Whey Protein”, es un producto que se compone principalmente de proteínas globulares o esfero proteínas que son más o menos solubles en disoluciones acuosas en donde se forman suspensiones coloidales; estas proteínas tienen alto valor biológico y son resultante como subproducto durante la elaboración de algunos quesos. Generalmente es comercializada como suplemento deportivo ya que tienen un papel principal en el proceso de síntesis muscular. También son una excelente fuente de aminoácidos esenciales (Contiene 9 aminoácidos esenciales). Por ello la proteína de suero de leche se usa como base a la recuperación de músculos tras el esfuerzo físico.

Saborizantes (Vainilla y Chocolate):

Usaremos saborizantes de vainilla y chocolate para que tenga un sabor más agradable, cada una tendrá una presentación distinta.

Diseño del producto y forma de consumo:

La presentación de la proteína en polvo será en un envase de polipropileno de forma cilíndrica que contendrá 5 libras del producto final.

En la parte exterior del envase se encontrará la etiqueta con las especificaciones técnicas del producto, valor nutricional, información sobre el Tarwi, medios de comunicación con la empresa fabricante, e indicaciones para la preparación y el consumo.

En la parte interior del envase se encontrará la proteína en polvo y un d de 90 gramos. Para consumir el producto, se debe mezclar la cantidad de proteína en polvo deseada en agua o en el líquido de preferencia del consumidor. El scoop incluido se

utilizará para calcular la cantidad a consumir de manera controlada. Cada scoop contendrá aproximadamente 32.3 gramos de proteína natural ya que a la materia prima principal (Tarwi) se le adicionará otros insumos como el suero de leche y la harina de avena para aumentar el valor proteico.

5.1.2 Marco regulatorio para el producto

Para la elaboración del producto, se deben seguir las indicaciones expuestas en las normas técnicas peruanas.

El proceso de producción del producto se llevará a cabo de acuerdo con lo exigido en la NTP 833.910 2003 “GESTIÓN DE LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS ACORDE CON HACCP (ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL). Requisitos para ser cumplidos por las organizaciones que producen alimentos y sus proveedores”, cuyo objeto es establecer los requisitos para un sistema de la calidad, que permita a la organización formular políticas y objetivos de inocuidad de los alimentos, de acuerdo con los principios del HACCP; y cuyo campo de aplicación son todos los sectores de la industria de alimentos, incluyendo intermediarios, distribuidores y compañías de transporte. También se incluye a proveedores de empaques, equipos, materias primas y otros accesorios para la industria de alimentos.

Los beneficios de alinear el proceso de producción con esta NTP son las siguientes:

- Se podrá establecer un sistema HACCP para la documentación de la inocuidad de los alimentos.
- Se asegurará que el sistema HACCP esté conforme con los principios establecidos.
- Se podrá demostrar esta conformidad con las partes interesadas.
- Se buscar certificación del sistema HACCP.

Posteriormente en este capítulo se profundizará más a detalle en el sistema HACCP.

El proceso de producción también deberá estar alineado con lo expuesto en la NTP 209.038 2009 “ALIMENTOS ENVASADOS. Etiquetado”, cuyo objeto es establecer la información que debe llevar todo alimento destinado al consumo humano;

y cuyo campo de aplicación es para el etiquetado de todos los alimentos envasados que se ofrecen como tales al consumidor o para fines de hostelería y a algunos aspectos relacionados con la presentación de los mismos.

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

Para la elaboración de la proteína en polvo a base de harina de tarwi es necesario dividir el proceso de producción en dos partes; Primero se realizará el proceso de producción de la harina de Tarwi y luego el proceso de producción de la bebida proteica en polvo.

Las principales tecnologías involucradas son:

- Limpieza de semillas
- Triturado de semillas
- Removido de cáscara
- Hidratado
- Cocido
- Lavado
- Secado
- Extracción de aceite
- Extracción con solventes
- Molido
- Tamizado
- Mezclado
- Envasado

5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes

Limpieza de Semillas:

Las principales características de las semillas viables (sin materia inerte) son el tamaño y la forma, peso específico, color y la textura superficial. Existe facilidad para escoger una semilla adecuada, se observa rápidamente en las siguientes características:

- Grado de diferencia entre las semillas y lo que se desea separar de las mismas.
- Grado de Uniformidad que existe entre las semillas.

El tamaño, color y forma son criterios útiles a la hora de la separación. En el caso de máquinas industriales se basan en peso específico y tamaño.

Las máquinas en la actualidad combinan en su mayoría más de un método, así la limpieza es más rápida y eficaz. Sin embargo, es la cantidad de semilla y la especie las que determinan la forma de manipulación de la semilla, esta podrá ser a mano, mediante un equipo improvisado o una máquina especializada. (Turnbull 1975c).

Triturado de semillas:

La mayoría de trituradoras en el mercado sirven para la producción de aceite, en este caso se usará para dividir en partes al grano y así poder realizar el proceso de eliminación de la cáscara de manera más sencilla.

En el triturado, también conocido como quebrado, el desprendimiento de la cáscara es logrado mediante rolos usando máquinas rotativas de impacto, luego de esto ya estarían correctamente preparados para remover la cáscara (descascarado).

Removido de cáscara:

En este proceso se sugiere clasificar los granos quebrados y separarlos mediante el uso de un tamizador para clasificarlos por tamaño, las cáscaras son levantadas por un multiaspirador, pero los granos quebrados no son aspirados. Son dirigidos hacia rolos quebradores para que sufran impactos adicionales y de esta forma tener una mejor separación de la semilla con la cáscara.

Hidratado:

En la mayoría de los casos, las semillas son sumergidas en un tanque de agua por un tiempo determinado (mayor a 12 horas), el agua debe estar sin residuo alguno.

Este hidratado ayudará a que se ablande la capa externa de la semilla y a su vez se eliminen una serie de sustancias que no son necesarias; en el caso del tarwi y como se mencionará posteriormente se hidrata para eliminar la amargura.

Cocido:

La cocción y acondicionamiento de semillas se alcanzan gracias a la inyección de vapor de agua, hay equipos de alta presión o que usan presión atmosférica para de esta manera aumentar los niveles de humedad y rangos de temperatura.

En la mayoría de casos la cocción se realiza para cocer y acondicionar las semillas antes del proceso de extracción de la grasa (aceite) contenida en la misma.

Lavado:

La maquinaria utilizada en este proceso limpia impurezas como piedras, barro, tierra, pesticidas, microorganismos, etc. Por el efecto de la fuerza centrífuga se eliminan impurezas, en el caso del tarwi se lavarán para eliminar de manera definitiva la amargura de la misma.

Secado:

El secado de semillas y granos se ha convertido en una necesidad para el aumento de producción, se usa maquinaria con diversas variantes, depende de la cantidad y calidad que se quiera conseguir el producto final. Mayormente el secado consiste en el uso de un tambor rotatorio que carga el material para ser secado, existen secadores solares de semillas que tienen una capa externa negra que absorbe la radiación solar y facilita el secado de las mismas.

Extracción del aceite:

El proceso se basa esencialmente en extraer el aceite vegetal de las semillas secas y esto se realiza generalmente con prensas mecánicas para obtener la mayor cantidad de aceite vegetal disponible en la materia prima. El prensado hace que se obtenga una pasta o torta con poca cantidad de grasa (aproximadamente entre 6% y 14% de aceite contenido en la torta) y así aumentar la cantidad de proteínas, carbohidratos y vitaminas de la semilla.

Desolventización (Extracción con solventes):

Es un proceso que implica la extracción de aceite del material que la contiene mediante el uso de disolventes, en comparación con el proceso anterior, se elimina casi el total de aceite dejando a la torta con un 0.5% a 0.7% de aceite residual en la materia prima.

Este tipo de maquinaria se usa en la producción de aceites vegetales, y el proceso es el siguiente de acuerdo con la página web [Plantas aceiteras] (s.f.):

El material preparado entra el extractor con solventes a través del sello rotativo. El extractor consiste principalmente en una cinta transportadora articulada de movimiento muy lento dentro de una cámara totalmente cerrada. La banda está llena de

chapas perforadas y de un paño poroso de acero inoxidable. La masa del material en movimiento forma una cama de circulación lenta. Durante el desplazamiento de la cama a través de la extracción, se lava continuamente en varios puntos con miscela de concentraciones decrecientes y finalmente con un solvente fresco en contracorriente por medio de pulverizadores que se mantienen en línea sobre la cama del material. La miscela se filtra a través del fondo perforado y se acumula en las tolvas diferentes por debajo de la cama. La miscela de la última tolva, que está concentrada, se saca para su destilación.

Molido:

El equipo de molienda permite tener un producto casi con la textura de harina, es decir se enfoca en la pulverización y la dispersión de material sólido.

Existe en la actualidad muchas variantes de molinos, para este proyecto se podrá usar cualquiera de las siguientes:

- Molino de piedra corindón, serie MUK.(Marca elemash)
- Molino de martillo. (Marca Sirca)
- Cortadora de semillas. (Marca elemash)

Cualquiera de las anteriores podrá ayudar a convertir la torta de tarwi en una sustancia pulverizada.

Tamizado:

Para las harinas se usan tamices industriales vibratorios, son de alto rendimiento y son utilizados en su mayor parte para control de calidad de materiales entrantes a la planta o de un proceso antes de ser empacadas como polvo, en este caso será antes de pasar al proceso de producción de la proteína en polvo, ya que luego será mezclado con otros insumos.

La función principal del tamiz es tener granos de la misma textura y tamaño, de esta forma tener una harina de buena calidad y con la textura adecuada.

Mezclado:

En el mercado existe la mezcladora horizontal, o también conocida como mezcladora de tina, está diseñada para mezclar todo tipo de polvos y permiten adicionar líquidos hasta un 20%.

Se constituye de una flecha y dobles cintas helicoidales distribuidas especialmente para mezclar polvos finos, se encuentran dentro de una tina y esta gira con el eje principal manteniendo en movimiento la materia prima con el resto de insumos, logrando una mezcla uniforme y homogénea en cada esquina de la mezcladora. El tiempo depende de la máquina, pero en la mayoría de casos varía entre los 10 y 15 minutos para tener una mezcla homogénea completa. Se lava con manguera y el eje principal es desmontable e intercambiable.

Envasado:

Se podrá usar máquinas envasadoras automáticas o semiautomáticas con sistemas mecánicos que contengan cabezal dosificador a tornillo sinfín, con partes en contacto de acero inoxidable y aluminio para envasar polvos impalpables (Carlini 2016).

Puede estar controlado con un PLC (Controlador lógico Programable), que elimina sensores y micros, haciendo un trabajo más preciso y eficiente.

5.2.1.2 Selección de la tecnología

El proceso de producción de la bebida proteica en polvo comprende de varios procesos, dentro de dos etapas, la primera la elaboración de la harina de Tarwi, y la segunda, la composición de la bebida proteica en polvo; la tecnología a emplear depende de cada proceso y para que esto se logre de la manera más eficiente posible se considerará no solo la maquinaria oportuna, sino también el tipo de proceso a utilizar, que en este caso será automatizada con algunos procesos manuales.

5.2.2 Proceso de producción**5.2.2.1 Descripción del proceso****Proceso para la producción de Harina de Tarwi:**

- Limpiar y verificar:
Las semillas pasan por una etapa de limpieza y clasificación en una cribadora. En esta máquina se eliminan las impurezas, y se separan las semillas aptas,

las que tengan un peso y tamaño adecuado, de las no aptas. En este proceso también se eliminan cuerpos extraños que podrían estar presentes. Luego de la limpieza, se verifica el buen estado de las semillas seleccionadas.

- **Triturar:**
El grano limpio es llevado a un molino para ser triturado. Como resultado de esta etapa del proceso, se obtienen los granos partidos en cuatro pedazos.
- **Remover cáscara:**
Luego de que los granos son triturados, las cáscaras son separadas de los granos por medio de una aspiradora. Esto es posible por la diferencia en peso entre la pulpa y la cáscara.
- **Hidratar:**
Esta etapa se realiza en tanques de cocción. En esta etapa se deja reposar las semillas por un lapso de 12 horas en agua (proporción 4 a 1) para ablandar la capa externa de la semilla y se inicia el proceso de desamargado de la misma. En este proceso gana 1% en peso.
- **Cocer y verificar:**
Estando en el mismo tanque que en el proceso anterior, se procede a la cocción. La proporción agua – kilogramo de semilla, debe ser de 4 a 1. El agua debe hervir por un tiempo de 40 minutos aproximadamente.
Al pasar por esta etapa del proceso, se logra:
 - Coagular las proteínas y de esta manera disminuir su solubilidad.
 - Eliminar el poder germinativo.
 - Desactivar enzimas.
 - Destruir sustancias nocivas.
 - Transformar alrededor de 50% de alcaloides a la fase líquida, lo cual facilita su eliminación.
- **Lavar y verificar:**
Estando en el mismo tanque que en la cocción, se pasa a la etapa de limpieza, en el cual habrá un flujo continuo de agua a la entrada y a la salida al reactor. Se inyecta aire a presión para generar turbulencia para ayudar a obtener un mejor resultado en la limpieza. Saliendo de esta etapa, la semilla habrá terminado su proceso de desamargado y su volumen habrá aumentado 2.2 veces con respecto a su volumen inicial.

- Secar:
Luego de lavar el grano, se debe secar para reducir la humedad hasta el porcentaje requerido para continuar con el proceso (15% aproximadamente).
- Extraer aceite:
En esta etapa se traslada la semilla a una prensa hidráulica que ejercerá la fuerza necesaria sobre ésta para poder eliminar gran porcentaje del aceite que contiene.
- Extraer aceite con solventes:
La torta resultante del proceso anterior es reprocesada en la prensa hidráulica, que con ayuda de solventes se elimina el aceite remanente. Con esto se logra eliminar hasta 99.5% del aceite que contienen las semillas.
- Moler:
Las hojuelas obtenidas en el proceso anterior son llevadas a un molino de martillos. Esto da como resultado polvillo de Tarwi.
- Tamizar:
Finalmente, el polvillo es llevado a un tamiz por el que solo podrán pasar los granos suficientemente finos. Los granos que no hayan logrado pasar por los tamices serán reprocesados hasta que obtengan el tamaño adecuado.

Proceso para la producción de la bebida proteica en polvo a base de Harina de Tarwi:

- Pesar:
Se pesa cada uno de los insumos complementarios necesarios para la bebida: harina de Tarwi, harina de avena, suero de leche y saborizante.
- Mezclar:
En este primer mezclado se junta la harina de Tarwi, harina de avena, y el suero de leche en polvo, todas en un mezclador.
- Tamizar:
Se utiliza el tamiz industrial usado anteriormente con el fin de obtener harina para la posterior y segunda mezcla.
- Mezclar y verificar:
Se mezcla el resultado de la actividad anterior junto con el saborizante, y se debe verificar que la harina tenga la consistencia y textura deseada.

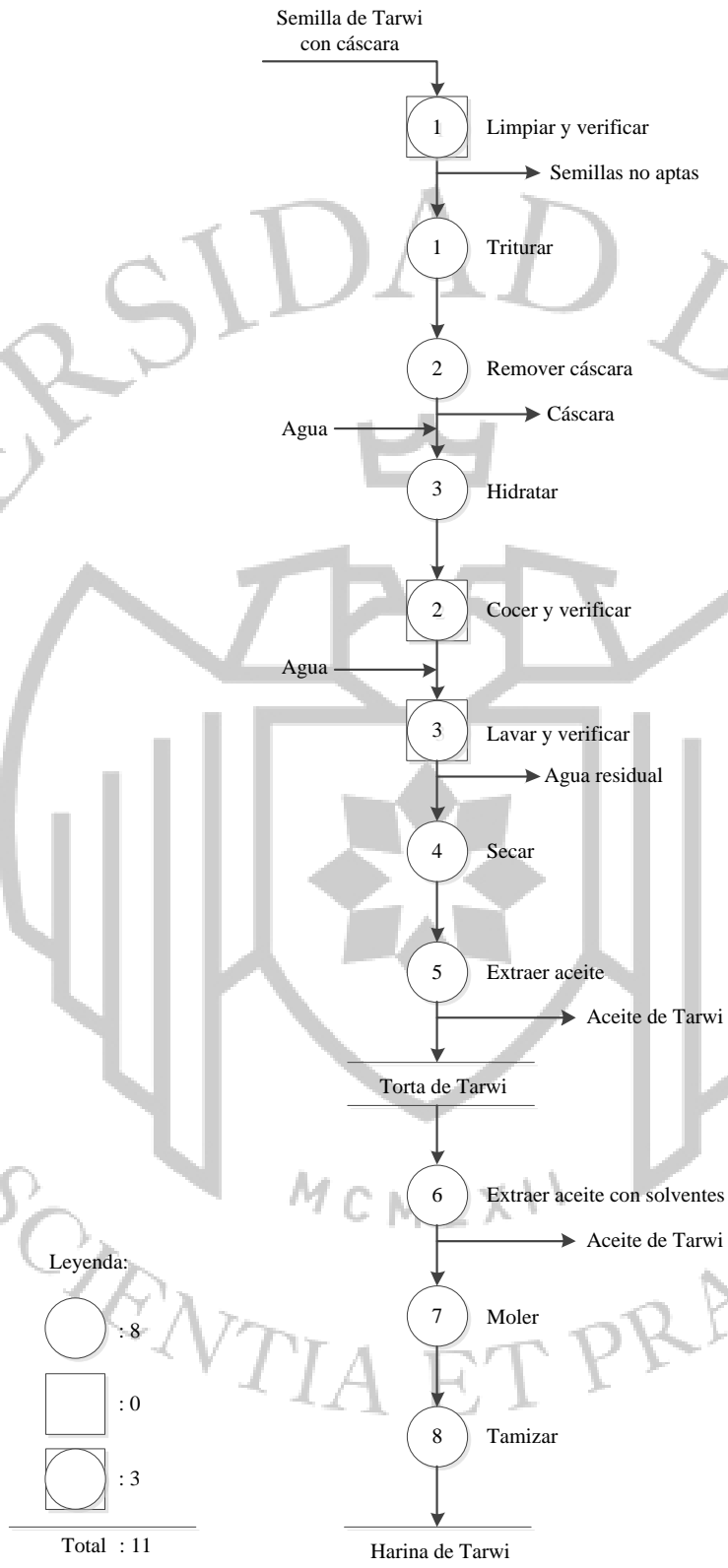
- Envasar:

Se traen los envases previamente limpios y que han pasado por un control de calidad para que sean llenados con el preparado en polvo. La presentación de 5 libras es la que usaremos y será luego enviada a los almacenes.

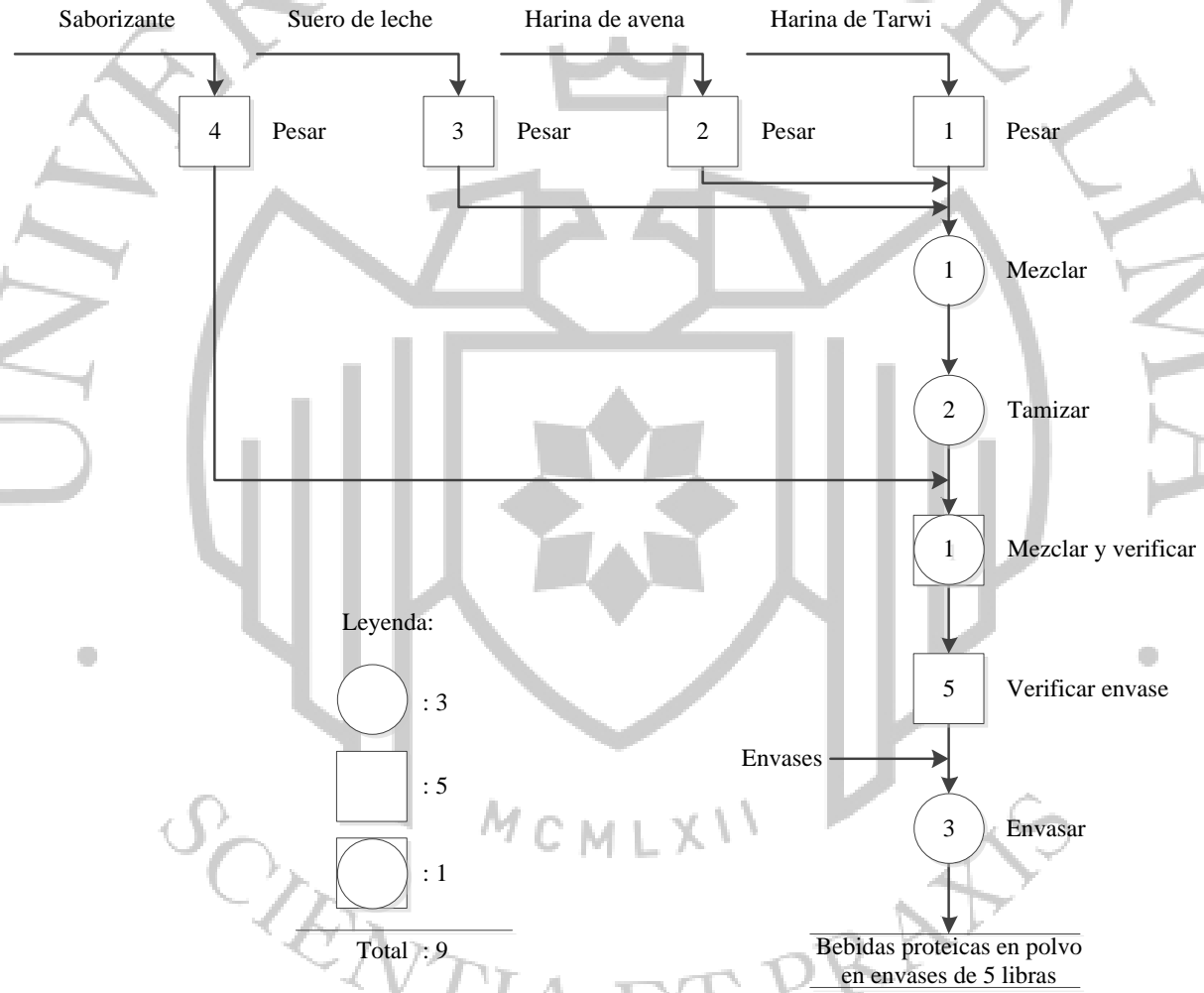


5.2.2.2 Diagrama de proceso:

DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE HARINA DE TARWI

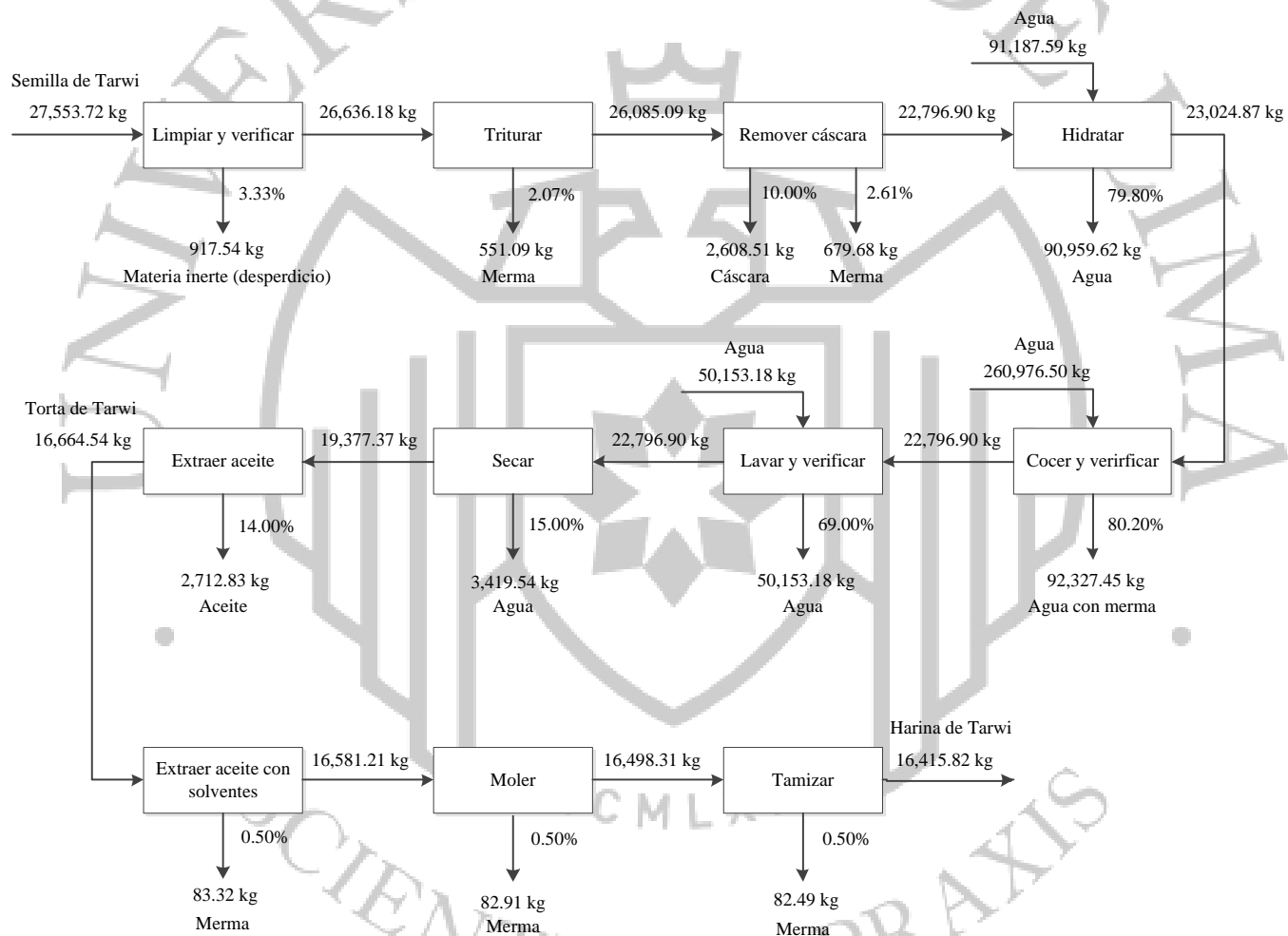


**DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BEBDIAS PROTEICAS EN POLVO
A BASE DE HARINA DE TARWI**

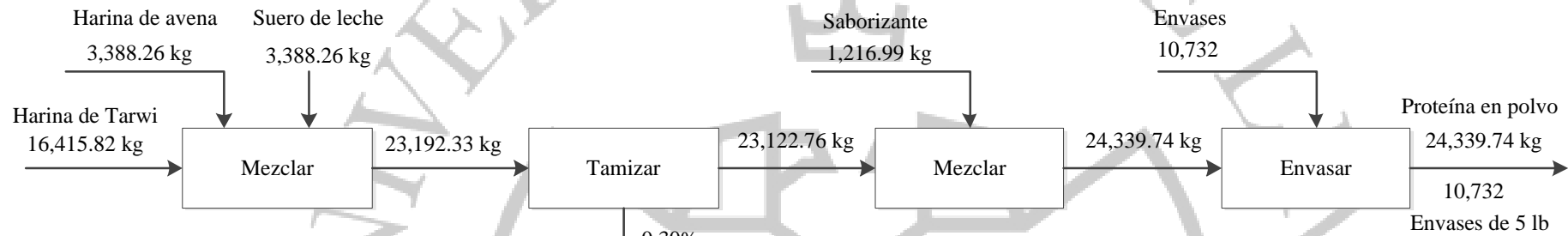


5.2.2.3 Balance de materia

BALANCE DE MATERIA DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE HARINA DE TARWI



**BALANCE DE MATERIA DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BEBIDAS PROTEICAS EN
POLVO A BASE DE HARINA DE TARWI**



5.3 Características de las instalaciones y equipos

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

Las nueve máquinas que harán posible el proceso de producción del producto se listan a continuación, de acuerdo al orden en el que serán utilizadas en el proceso:

- Cribadora
- Tanque de cocción
- Túnel de secado
- Molino de martillos
- Prensa hidráulica
- Tamiz
- Balanza
- Mezcladora
- Envasadora

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

Figura 5.1

Cribadora tipo Zaranda

	
Marca	Hegamex
Modelo	Zar-4
Especificaciones técnicas	Capacidad: de 1 toneladas / horas Motor: 2HP Dimensiones: Ancho: 1.34 metros Largo: 3.6 metros Alto: 2.3 metros Rendimiento: de 1 toneladas por hora
Precio	\$2,000.00 (USD)

Fuente: Hegamex, (2012)

Elaboración propia

Figura 5.2

Tanque de cocción

	
Marca	Ci Talsa
Modelo	T240-1G
Especificaciones técnicas	Estructura 100% acero inoxidable Serpentin cerrado Motor: 2HP Capacidad: 200 litros o 80kg de tarwi/h Dimensiones: Interior (cm): 100x60x40 Exterior (cm): 150x160x130h
Precio	\$6,750.00 (USD)

Fuente: Alitecno Perú, (2018)

Elaboración propia

Figura 5.3

Túnel de secado


	
Marca	Xinghang
Especificaciones técnicas	Estructura: Acero inoxidable Motor: 1 HP Capacidad: 90 kg/hora Dimensiones: 3m x 1m x 1.8m
Precio	\$4,500.00 (USD)

Fuente: Somca - Maquinaria Agroindustrial, (2016)

Elaboración propia

Figura 5.4

Molino de martillos

	
Marca	Sirca
Especificaciones técnicas	Capacidad: 60 kg/h Motor: 2 HP. 1 fase Medidas de base (metros): 1.2 x 1.2
Precio	\$2,500 (USD)

Fuente: Sirca, (2018)
 Elaboración propia

Figura 5.5


Prensa hidráulica

	
Marca	Ruifeng
Modelo	RF50
Especificaciones técnicas	Capacidad: 30kg/hora Motor: 3 HP. 1 fase Dimensiones (mm): Largo: 1080 Ancho: 920 Alto: 1550
Precio	\$3,000 (USD)

Fuente: Alibaba, (2018)
 Elaboración propia

Figura 5.6

Tamiz



Marca	Retsch
Modelo	AS 200 Basic
Especificaciones técnicas	Capacidad: hasta 15 kg/hora Motor: 1 HP Dimensiones (mm): 800 x 800 x 680 Diámetro (mm): 550 – 1450
Precio	\$6,500.00 (USD)

Fuente: Russell Finex, (2018)

Elaboración propia

Figura 5.7

Balanza




Marca	Whitebird
Modelo	HMM
Especificaciones técnicas	Capacidad calcificada: 600 kg
Precio	\$240 (USD)

Fuente: Alibaba, (2018)

Elaboración propia

Figura 5.8

Mezcladora

	
Marca	Pulvex
Modelo	MH 100
Especificaciones técnicas	Capacidad: 100 kg por hora Motor: 2HP Dimensiones (cm): Frente: 148 Fondo: 93 Altura: 143
Precio	\$9,500 (USD)

Fuente: Maquinaria PULVEX, (2015)

Elaboración propia

Figura 5.9

Envasadora

	
Marca	Danilo Zenklusen
Especificaciones técnicas	Rendimiento: 100 envases de 5lb por hora Motor: 2HP Dimensiones: 1.5m x 0.8m x 1.6m
Precio	\$3,550 (USD)

Fuente: Máquinas Danilo Zenklusen, (2012)

Elaboración propia

5.4 Capacidad instalada

5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Se calcula que el proceso será casi en su totalidad automatizado, y que el uso de operarios solo se daría en forma de supervisión o para poner a operar alguno de las máquinas. A continuación, se pondrán por proceso la cantidad de máquinas a usar y junto a esto estará cuantos operarios se necesitan para supervisar o manipular la máquina.

Tabla 5.2

Número de Máquinas y Operarios

Operación	Producción total requerida (Kg/año)	1/Producción (kg/H- Maq)	e	u	Horas al año	Cálculo de N° de Máquinas	N° de Máq.	N° de operarios (supervisión)
Limpieza y selección	27,553.72	0.0010	0.9	0.875	6000	0.0058	1	1
Triturado/Removido	26,636.18	0.0167	0.9	0.875	6000	0.0940	1	1
Hidratado/Cocido/Lavado	23,024.87	0.0125	0.9	0.875	6000	0.0609	1	1
Secado	22,796.90	0.0111	0.9	0.875	6000	0.0536	1	1
Extracción de aceite	19,377.37	0.0333	0.9	0.875	6000	0.1367	1	1
Molido	16,581.21	0.0167	0.9	0.875	6000	0.0585	1	1
Pesado	23,192.34	0.0017	0.9	0.875	6000	0.0082	1	1
Tamizado	39,690.64	0.0667	0.9	0.875	6000	0.5600	1	1
Mezclado	46,315.10	0.0100	0.9	0.875	6000	0.0980	1	1
Envasado	24,339.74	0.0009	0.9	0.875	6000	0.0045	1	1
TOTAL							10	10

Nota: Siendo e: Eficiencia y u: Utilización

Elaboración propia

5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

La capacidad instalada se calcula en base al cuello de botella del proceso y a la cantidad máxima de horas que existe en el año. Para nuestro proyecto usaremos la capacidad disponible y eso involucra trabajar con estos parámetros:

- Días laborables al año: 250 días.
- Turnos al día: 3 turnos.
- Horas por turno: 8 horas

Para calcular la Utilización se consideró que el número de horas productivas al día serán de 7 horas ya que se puede perder hasta una hora en prender la máquina o la existencia de posibles mantenimientos e imprevistos.

Y para el cálculo de la Eficiencia se consideró que el número de horas productivas al día son 7.2 horas por que se pierden hasta 0.8 horas por el mantenimiento periódico de las máquinas, tiempo de desayuno, daños de los equipos o absentismo.

Los resultados para ambos cálculos fueron los siguientes:

Utilización

$$= \frac{\text{N}^\circ \text{ horas productivas al día} = 7 \text{ horas}}{\text{N}^\circ \text{ horas totales por jornada} = 8 \text{ horas}} = 0.875$$

Eficiencia

$$= \frac{\text{N}^\circ \text{ horas productivas al día} = 7.2 \text{ horas}}{\text{N}^\circ \text{ horas totales por jornada} = 8 \text{ horas}} = 0.9$$

De acuerdo al siguiente cuadro se puede afirmar que la operación cuello de botella es el Tamizado, ya que el proceso es el más lento, es en base a esta que se calculará la capacidad instalada. (Ver página siguiente).

Tabla 5.3

Cálculo de la capacidad Instalada (Capacidad disponible para el proyecto)

Operación	Cantidad Saliente según balance de materia	Unidad	Capacidad de Producción por hora de máquina u operarios	Unidad	Máquinas/ Personas	Horas al año	Factor de Utilización	Factor de Eficiencia	Capacidad de Producción en kilogramos	Unidades	Factor de conversión	Capacidad de producción en unidades de Producto Terminado para cada operación
Limpieza y selección	26,636.18	kg/año	1000	kg/hora	1	6,000	0.875	0.9	4,725,000	kg	0.914	1,903,764
Triturado	26,085.09	kg/año	60	kg/hora	1	6,000	0.875	0.9	283,500	kg	0.933	116,639
Removido	22,796.90	kg/año	60	kg/hora	1	6,000	0.875	0.9	283,500	kg	1.068	133,463
Hidratado	23,024.87	kg/año	80	kg/hora	1	6,000	0.875	0.9	378,000	kg	1.057	176,189
Cocido	22,796.90	kg/año	80	kg/hora	1	6,000	0.875	0.9	378,000	kg	1.068	177,951
Lavado	22,796.90	kg/año	80	kg/hora	1	6,000	0.875	0.9	378,000	kg	1.068	177,951
Secado	19,377.37	kg/año	90	kg/hora	1	6,000	0.875	0.9	425,250	kg	1.256	235,523
Extracción de aceite	16,664.54	kg/año	30	kg/hora	1	6,000	0.875	0.9	141,750	kg	1.461	91,288
Extracción con solventes	16,581.21	kg/año	30	kg/hora	1	6,000	0.875	0.9	141,750	kg	1.468	91,747
Molido	16,498.31	kg/año	60	kg/hora	1	6,000	0.875	0.9	283,500	kg	1.475	184,416
Tamizado	39,538.58	kg/año	15	kg/hora	1	6,000	0.875	0.9	70,875	kg	0.616	19,238
Mezclado	47,532.07	kg/año	100	kg/hora	1	6,000	0.875	0.9	472,500	kg	0.512	106,684
Envasado	24,339.74	kg/año	1120	kg/hora	1	6,000	0.875	0.9	5,292,000	kg	1.000	2,333,388
Producto terminado	24,339.74	kg de proteína										

Elaboración propia

La capacidad de la planta queda de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} \text{Capacidad de planta} &= 15 \text{ kg/hora} * 1 \text{ máquinas} * 6,000 \text{ horas/año} * 0.875(u) * 0.9 (e) \\ &* 0.616(F.C.) * 0.44 \text{ envases/kg} = \mathbf{19,238 \text{ envases de 5 libras}} \end{aligned}$$

De esta forma se observa que la operación que limita el proceso es el Tamizado de la harina que se forma a partir de la mezcla anterior, es así que la planta podrá producir un máximo de 19,238 envases de 5 libras al año, un valor que es adecuado ya que según los pronósticos de demanda que se realizó en el capítulo II (Ver Capítulo II: Estudio de Mercado), la proyección máxima de demanda es de 10,732 envases en el año 2023 por lo que no sería un inconveniente tener esta capacidad instalada, inclusive ayudaría por si existe un aumento repentino de demanda (lo cual se espera con el contexto en el que estamos).

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.

El decreto legislativo N° 1062 “Ley de Inocuidad de los Alimentos” dice en su artículo 1: “Garantizar la inocuidad de los alimentos destinados al consumo humano, a fin de proteger la vida y la salud de las personas, con un enfoque preventivo e integral, a lo largo de toda la cadena alimentaria” por lo que consideramos que la calidad en el producto es lo más importante que podemos presentar, eso incluye tener en cuenta acciones de control planificadas y debidamente sistematizadas en cada una de las fases de producción por lo que es necesario aplicar Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) para asegurar la calidad del producto desde el inicio de la producción hasta el almacenamiento del mismo.

Se implementarán Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES), estas se aplican antes, durante y después de las operaciones de producción, y se buscará que el proceso esté certificado con el ISO 9001 para asegurar un sistema de Gestión de Calidad.

Se realizará el análisis HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control) que según la FAO permite identificar peligros específicos y medidas para su control con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos; toda implementación del HACCP puede estar susceptible a cambios debido a avances en el diseño del equipo, los procedimientos de elaboración y cambios en el sector tecnológico (FAO, 1997).

Seguiremos los 7 principios establecidos por el sistema de HACCP:

Tabla 5.4

Los 7 principios del sistema HACCP

Principio	Descripción
1	Realizar un análisis de peligros
2	Determinar los puntos críticos de Control (PCC)
3	Establecer un límite o límites críticos
4	Establecer un sistema de vigilancia del control de los PCC
5	Establecer las medidas correctivas que han de adoptarse cuando la vigilancia indica que un determinado PCC no está controlado
6	Establecer procedimientos de comprobación para confirmar que el Sistema de HACCP funciona eficazmente
7	Establecer un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y los registros apropiados para estos principios y su aplicación.

Fuente: FAO, (2005)

Elaboración propia

Nos enfocaremos específicamente en estos puntos de control:

- Calidad de la Materia Prima (Tarwi):

Se establecerá que exista la menor cantidad de semillas defectuosas o no aptas para el proceso de producción, las características que deberán tener son las siguientes:

Tabla 5.5

Características de Materia Prima (Tarwi)

Características	Indicaciones
Tamaño	Entre 0.5cm y 1.5cm
Color	Blanco, amarillo, ocre, pardo, castaño.
Apariencia	Sin daños ni muestras de putrefacción
Peso	Cada Kilogramo de semillas contendrá aproximadamente entre 2500 y 4000 semillas de tarwi.

Fuente: Ecograins, (2014)

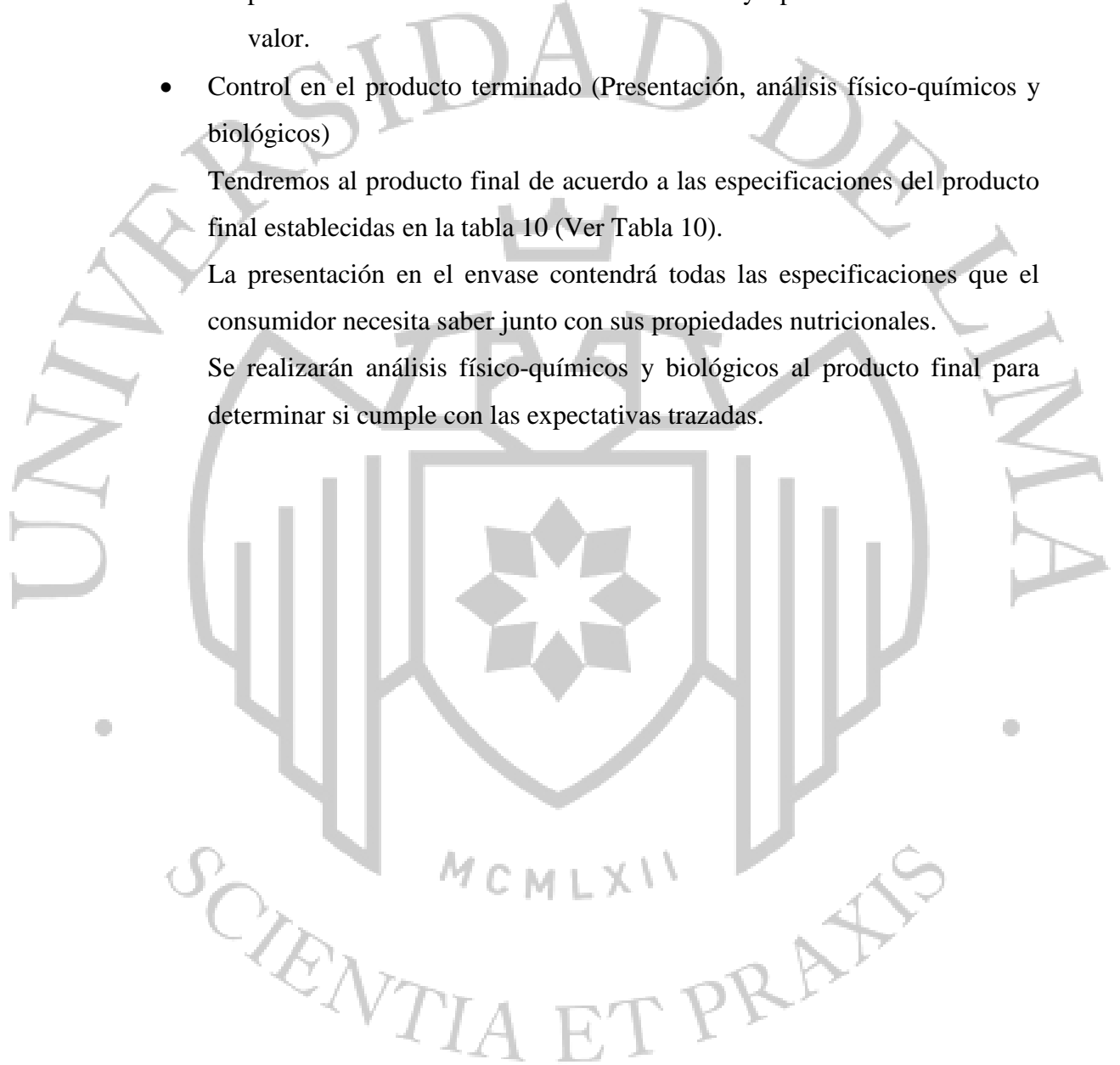
- Calidad de insumos y envases (Proveedores).
Buscaremos proveedores que brinden productos de calidad, estos serán evaluados previamente y cuando sean seleccionados se les realizará auditorias para tener una evaluación constante y poder mantenerlos como proveedores estratégicos.
Algunas características a tomar en cuenta de nuestros proveedores serán:
 - Calidad del producto entregado: Se tendrá que exigir menos de 1% de defectuosos que serán revisados en el control de calidad en la recepción.
 - La capacidad potencial de producción del proveedor: Si se tiene un crecimiento esperado a lo largo de los años proyectados, el proveedor tendrá que tener capacidad para abastecer nuestros requerimientos.
 - Lead Time del proveedor: Los tiempos de entrega tendrán que estar adecuados a nuestros requerimientos y procesos de producción.
- Control en cada fase de producción (Control de acuerdo a los estándares establecidos).
Se implementará la estrategia Lean Seis Sigma, que es una estrategia de mejora de los procesos que integra dos enfoques: Six sigma y Lean Manufacturing.

- Six Sigma: Su objetivo es detectar y eliminar las causas que sean responsables de fallos y defectos en los procesos que afecten a la característica de nuestro producto. El motor del Seis Sigma es el ciclo de Mejora DEMAIC: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar.
- Lean Manufacturing: Su enfoque busca aumentar la velocidad de los procesos a fin de eliminar las ineficiencias y optimizar la creación de valor.
- Control en el producto terminado (Presentación, análisis físico-químicos y biológicos)

Tendremos al producto final de acuerdo a las especificaciones del producto final establecidas en la tabla 10 (Ver Tabla 10).

La presentación en el envase contendrá todas las especificaciones que el consumidor necesita saber junto con sus propiedades nutricionales.

Se realizarán análisis físico-químicos y biológicos al producto final para determinar si cumple con las expectativas trazadas.



El cuadro de Análisis de peligros y puntos críticos de control es el siguiente:

Tabla 5.6

HACCP (Análisis de Peligros y puntos críticos de control)

ETAPA DEL PROCESO	PELIGROS	¿EL PELIGRO ES SIGNIFICATIVO?	JUSTIFIQUE SU DECISIÓN EN (3)	¿QUÉ MEDIDAS PREVENTIVAS PUEDEN SER APLICADAS?	¿ESTA ETAPA ES UN PCC? (SI/NO)
Limpieza y selección	BIOLÓGICO	SI	Contaminación y multiplicación de microorganismos patógenos.	Poseer una aduana sanitaria, como paso previo a la entrada de la materia prima	Sí
	QUÍMICO	NO			
	FÍSICO	SI			
Triturado	BIOLÓGICO	NO	Magulladuras	Aislar y envolver el martillo para que no contamine las semillas	No
	QUÍMICO	NO	Contaminación de las semillas por los metales del molino de martillos		
	FÍSICO	SI			
Removido	BIOLÓGICO	NO	Contaminación de la máquina por contacto del metal y las semillas	Utilizar materia aislante y acero inoxidable para disminuir la contaminación	No
	QUÍMICO	NO			
	FÍSICO	SI			
Hidratado	BIOLÓGICO	SI	Contaminación del agua con agentes patógenos	Usar filtros de agua y controlar la temperatura del agua	Sí
	QUÍMICO	NO			
	FÍSICO	NO			
Cocido	BIOLÓGICO	SI	Contaminación o multiplicación de microorganismos patógenos.	Control de la temperatura de cocido.	No
	QUÍMICO	NO		Uso de termómetros industriales.	
	FÍSICO	NO			
Lavado	BIOLÓGICO	SI	Contaminación del agua con agentes patógenos.	Usar filtros de agua y controlar la temperatura del agua.	Sí
	QUÍMICO	SI			
	FÍSICO	NO			
Secado	BIOLÓGICO	SI	Contaminación de las semillas con microorganismos	Mantenimiento preventivo en el túnel de secado.	No
	QUÍMICO	NO			
	FÍSICO	NO			

(continúa)

(continuación)

ETAPA DEL PROCESO	PELIGROS	¿EL PELIGRO ES SIGNIFICATIVO?	JUSTIFIQUE SU DECISIÓN EN (3)	¿QUÉ MEDIDAS PREVENTIVAS PUEDEN SER APLICADAS?	¿ESTA ETAPA ES UN PCC? (SI/NO)
Extracción de aceite	BIOLÓGICO	NO	Contaminación de la máquina por contacto del metal y las semillas	Maquinaria con mantenimiento y con continua limpieza	No
	QUÍMICO	NO			
	FÍSICO	SI			
Extracción con solventes	BIOLÓGICO	SI	Contaminación o multiplicación de microorganismos patógenos.	Tener solventes aislados para que no se contaminen	No
	QUÍMICO	NO			
	FÍSICO	NO			
Tamizado	BIOLÓGICO	NO	Contaminación por el contacto del metal con el polvo de tarwi	Metal de acero inoxidable con mantenimiento y limpieza.	No
	QUÍMICO	NO			
	FÍSICO	SI			
Mezclado	BIOLÓGICO	SI	Contaminación o multiplicación de microorganismos patógenos.	Controlar el aislamiento de la mezcladora con el medio ambiente	Si
	QUÍMICO	NO			
	FÍSICO	NO			
Envasado	BIOLÓGICO	SI	Contaminación o multiplicación de microorganismos patógenos.	Mantener limpio y aislado los envases, así como el mantenimiento continuo de la maquinaria.	No
	QUÍMICO	NO			
	FÍSICO	SI			
Pesado	BIOLÓGICO	NO	Contaminación de la máquina por contacto del metal y los insumos	Maquinaria con mantenimiento y con continua limpieza	No
	QUÍMICO	NO			
	FÍSICO	SI			

Elaboración propia

A partir de este cuadro los Puntos Críticos de Control (PCC) son los siguientes:

Tabla 5.7

Puntos Críticos de Control

PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL	PELIGROS SIGNIFICATIVOS	LÍMITES CRÍTICOS PARA CADA MEDIDA PREVENTIVA	MONITOREO				ACCIONES CORRECTIVAS
			¿QUÉ?	¿CÓMO?	¿CUÁNDO?	¿QUIÉN?	
Limpieza y selección	Biológicos y físicos	Menos de 1% de defectuosos por cada 100 kg de semillas	Semillas en mal estado	Control visual y de características	Desde la recepción de la materia prima	Operarios del área de selección	Desechar semilla en mal estado
Hidratado	Biológico	Agua sin partículas patógenas y temperatura de 5° Celsius.	Agua	Catalizador y termómetro industrial	Antes del funcionamiento de la máquina	Supervisor de la máquina	Correr el agua hasta poder controlar los límites.
Lavado	Biológico y químico	Agua con ph neutro y temperatura de 5° Celsius. Sin partículas patógenas	Agua	Phmetro , termómetro y catalizadores.	Antes del funcionamiento de la máquina	Supervisor de la máquina	Correr el agua hasta poder controlar los límites.
Mezclado	Biológico	Polvo de proteína sin partículas patógenas	Mezcla de polvo proteico	Detector de partículas exógenas	Previo a la mezcla	Operarios de la máquina	Eliminar las sustancias patógenas

Elaboración propia

5.6 Estudio de Impacto Ambiental

En la actualidad todo proyecto debe considerar no solo la viabilidad económica, social y de mercado, sino también el impacto ambiental que puede ocasionar el desarrollo de la misma.

En el desarrollo del proyecto se generarán residuos que tendrán que ser tratados para ser desechados y no afectar al medio ambiente, el Ministerio del Ambiente (MINAM), establece en la ley N°27446 “Ley del Sistema nacional de Evaluación de Impacto Ambiental y su reglamento” que este proyecto, cuya ejecución no origina impacto ambiental negativos de carácter significativo, estará dentro de la Categoría I – Declaración de Impacto Ambiental.

En el transcurso del proceso productivo será común encontrar los siguientes residuos:

- Cáscaras de semilla de tarwi.
- Semillas rechazadas.
- Efluentes con residuos (Agua con residuos a consecuencia de los procesos de lavado e hidratado, junto a aguas servidas).

Tal como lo muestra la matriz Causa – Efecto del estudio de Impacto ambiental siguiente: (Ver página siguiente).

Tabla 5.8

Matriz Causa - Efecto (Estudio de Impacto Ambiental)

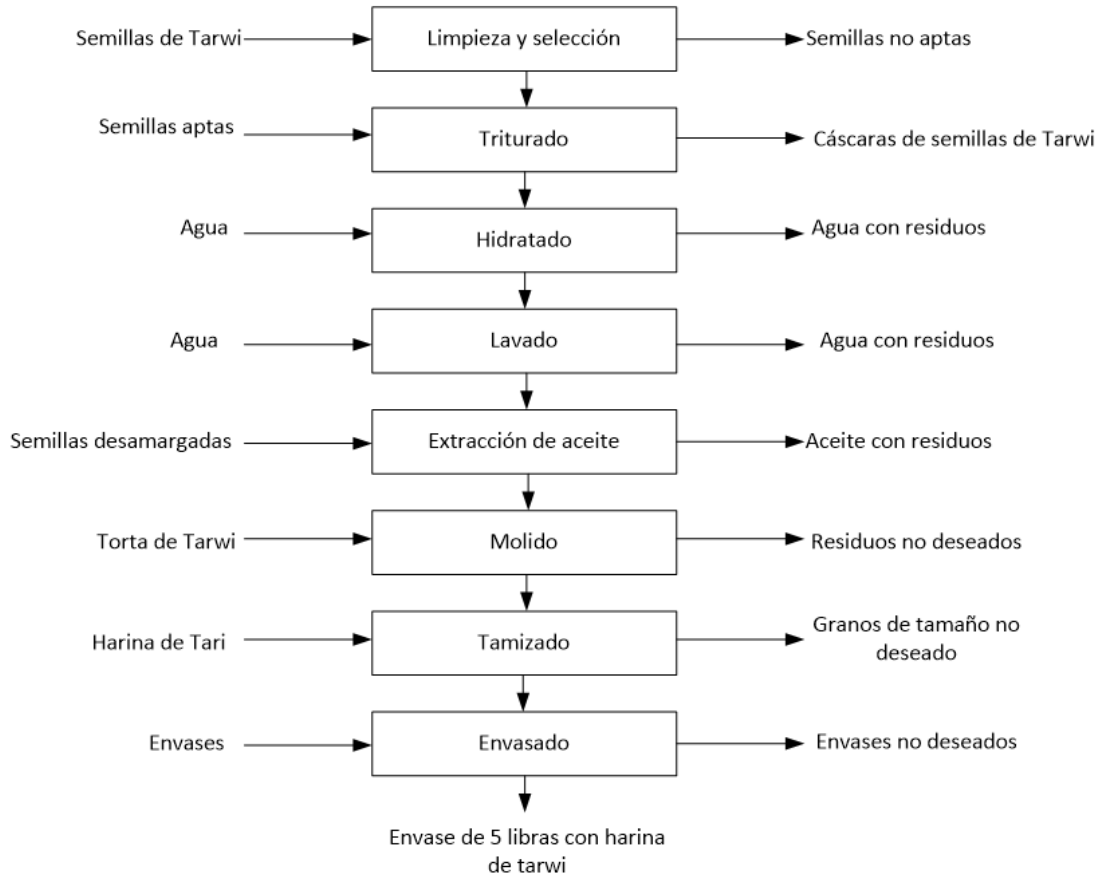
PROCESO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE SOLUCIÓN PROPUESTA
Limpieza y selección	Semillas no aptas	Mal sabor de la harina de tarwi	Eliminar los defectuosos y tener proveedores que nos entreguen un máximo de 1% de defectuosos por cada 100 kg
Triturado	Cáscaras de semilla de Tarwi	Generar desperdicios	Tratar los residuos sólidos con una pequeña planta de procesamiento
Hidratado	Agua con residuos de las semillas	Contaminación de efluentes	Tratamiento de los efluentes con ayuda de una empresa tercera
Lavado	Agua con residuos de las semillas	Contaminación de efluentes	Tratamiento de los efluentes con ayuda de una empresa tercera
Extracción de aceite	Aceite con residuos sólidos	Contaminación de efluentes	Vender el aceite a empresas que comercialicen el aceite vegetal.
Molido	Residuos no deseados	Generar desperdicios	Tratar los residuos sólidos con una pequeña planta de procesamiento
Tamizado	Granos de diferente tamaño	Generar desperdicios	Tratar los residuos sólidos con una pequeña planta de procesamiento
Envasado	Envases defectuosos	Contaminación del suelo por desperdicios	Optimización en el manejo de los proveedores y supervisión de los envases.

Elaboración propia

Y la matriz de Aspectos Ambientales es la siguiente:

Figura 5.10

Matriz de Aspectos Ambientales



Elaboración propia

Para el caso de los residuos orgánicos (Semillas y cáscaras) se contratará una empresa prestadora de servicios de residuos sólidos (EPS-RS) para su tratamiento y disposición final, al ser considerado un residuo no peligroso.

Otro de los residuos generados producto del proceso es el efluente proveniente del lavado de semillas, las cuales serán tratadas junto a las aguas servidas en una planta de tratamiento de aguas residuales domésticas (PTARD), la cual será utilizada para el regadío de áreas agrícolas aledañas.

El nivel de ruido de las máquinas es otro factor a tomar en cuenta, se deberá controlar el nivel de decibeles que se generan por la maquinaria en la planta para no dañar a los empleados ya que se podrían ocasionar daños crónicos y permanentes, según la

Organización Mundial de la Salud (OMS) el oído humano puede tolerar 55 decibeles sin ningún daño a la salud, y ruidos que superen los 60 decibeles pueden provocarnos malestares físicos.

5.7 Seguridad y Salud Ocupacional

La seguridad estará enfocada a todo el personal, instalaciones y máquinas que se usarán en la planta de producción, así como en las áreas administrativas, todo estará de acuerdo a lo reglamentado según a la ley N° 29783 y su modificatoria, Ley de Salud y Seguridad ocupacional, en el que el empleador garantiza que en el centro de trabajo, el establecimiento y las condiciones del lugar deben proteger la vida, salud y el bienestar de los trabajadores, previniendo los riesgos en la salud laboral. Para el análisis de este punto importante se tomará en cuenta lo siguiente:

- **Infraestructura:** La planta tendrá los puntos de seguridad indicados respectivamente, junto con una distribución acorde a lo que se exige (dimensiones de pasillos, instalaciones adecuadas de electricidad y agua, distribución adecuada y señalizada de los equipos).
- **Diseño de la Estación de trabajo:** El tema ergonómico es un factor muy importante para la salud del empleado y para el buen desarrollo de sus labores. Se determinarán las áreas en donde el operario pueda realizar de manera adecuada sus labores, estas estarán señalizadas y correctamente dispuestas.
- **Uso de Equipos de protección personal (EPE):** Cada empleado tendrá los elementos necesarios para salvaguardar su integridad física, por ejemplo:
 - Botas de Seguridad
 - Guantes
 - Mascarillas
 - Cascos
 - Tapones
 - Lentes de Seguridad
 - Equipos de Primeros auxilios.
- **Capacitaciones y Plan de contingencias:** Según la ley lo pide y por seguridad se capacitará a los trabajadores y se elaborará un plan de contingencias por algún accidente que pueda suceder dentro de la planta. Se

formarán equipos de primeros auxilios y equipos de evacuación para cualquier desastre natural.

El proyecto deberá cumplir con los requisitos y exigencias establecidas por el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) con respecto a los temas de seguridad.

Deberá existir protección activa contra incendios como las rondas de vigilancia, detectores automáticos de fuego (Detectores electrónicos), redes de agua contra incendios, muros contra fuegos y sobretodo extintores contra incendio.

Tabla 5.9

Capacidad de extinción con respecto al área (Clase A)

Capacidad de extinción (rating)	Máximo de área (m ²) a proteger por extintor		
	Riesgo bajo	Riesgo moderado	Riesgo alto
1A	-	-	-
2A	560*	280*	-
3A	840*	420*	-
4A	1045	560*	370*
6A	1045	840*	560*
10A	1045	1045	930
20A	1045	1045	1045
30A	1045	1045	1045
40A	1045	1045	1045

Nota: *La NTP para cálculos prácticos redondea las cifras de la siguiente manera: (3,000 p² = 278.71 m²) a 280 m²; (4,500 p² = 418.06 m²) a 420 m²; (6,000 p² = 557.41 m²) a 560 m²; (6,000 p² = 836.12 m²) a 840 m²

Fuente: Seguridad y Salud Ocupacional, (2016)

Elaboración propia

Al ser una planta de procesamiento está clasificado por Riesgo Alto de incendios, la siguiente tabla se usa como guía para determinar el número mínimo y la capacidad relativa de extinción de extintores para riesgos de fuego de clase A (Materiales Combustibles en almacenes y procesos de producción), a distribuir por áreas a proteger.

Tabla 5.10

Matriz IPER

Grado del Riesgo	¿Riesgo Significativo?
AC = Aceptable TO = Tolerable MO = Moderado IM = Importante IT = Intolerable	NS = No Significativo SG = Significativo

Operación	Peligro	Riesgo	Nivel de probabilidad					Índice de Severidad	Probabilidad x Severidad	Nivel de Riesgo	¿Riesgo significativo?	Medida de control
			Nº de personas expuestas	Procedimientos existentes	Capacitaciones	Exposición al Riesgo	Probabilidad					
Limpieza y selección	Cribadora	Probabilidad de sufrir golpe	1	1	1	3	6	1	6	MO	NS	Colocar una línea de seguridad que indique al operario que no deberá cruzar mientras opera la máquina
Triturado	Cuchillas de la máquina	Probabilidad de sufrir cortes	1	1	1	3	6	2	12	MO	NS	
Hidratado/Cocido /Lavado	Agua caliente	Probabilidad de sufrir quemaduras	1	1	1	3	6	2	12	MO	NS	
Secado	Alta temperatura	Probabilidad de sufrir quemaduras	1	1	1	3	6	2	12	MO	NS	
Extracción de aceite	Prensa hidráulica	Probabilidad de sufrir golpe	1	1	1	3	6	2	12	MO	NS	
Molido	Cuchillas de la máquina	Probabilidad de sufrir cortes	1	1	1	3	6	2	12	MO	NS	
Tamizado	Malla metálica	Probabilidad de sufrir cortes	1	1	1	3	6	1	6	MO	NS	
Mezclado	Aspas de la mezcladora giran a gran velocidad	Probabilidad de sufrir golpe	1	1	1	3	6	1	6	MO	NS	
Envasado	Envasadora	Probabilidad de sufrir golpe	1	1	1	3	6	1	6	MO	NS	

Elaboración propia

5.8 Sistema de Mantenimiento

Para el sistema de mantenimiento se seguirán ciertos pasos, en primer lugar, se tiene que realizar la planificación de mantenimiento:

Este incluirá una planificación operativa (Diaria, Semanal) a las máquinas de uso continuo; táctica (Corto plazo, 1 año) y estratégica (Largo plazo, de 5 años a más).

Luego se implementará el tipo de mantenimiento adecuado respecto al proceso, eso quiere decir que en cada maquinaria se realizará un tipo de mantenimiento acorde a las necesidades y sobre todo a las especificaciones dadas por el fabricante de la maquinaria.

El buen mantenimiento de las máquinas aumentará la disponibilidad de los mismos y la fiabilidad, lo que hará que se reduzcan costos. Por esto se tomará en cuenta las siguientes variables:

- Disponibilidad y Mantenibilidad: MTBF (Tiempo medio entre fallas) y MTTR (Tiempo medio entre reparaciones).
- Fiabilidad
- Costos de Mantenimiento

Las estrategias de mantenimiento a tomar en cuenta son las siguientes:

- **Mantenimiento Preventivo:**
Se realizará para reducir la probabilidad de fallo en el sistema, es un mantenimiento programado e incluye la inspección, conservación (lubricación, ajustes, limpieza, etcétera), sustitución preventiva, con cierta periodicidad, todo en base al plan de trabajo establecido. Menos costoso, se implementará en todas las máquinas que se implementarán en la planta.
- **Mantenimiento Predictivo:**
También es un mantenimiento planificado y se basa en el monitoreo de condiciones, es más costoso ya que se usa equipo sofisticado, este tipo de mantenimiento se realizará en el proceso cuello de botella, el Tamizado, lo que ayudará a que el proceso productivo no se detenga ya que no realiza actividades preventivas innecesarias.
- **Mantenimiento Productivo total: (Largo Plazo)**
 - Es productivo porque lo realizan todos los empleados a través de actividades en pequeños grupos, su ayuda radica en que los operadores se hacen cargo

del mantenimiento básico de su propio equipo. Las ventajas que se obtienen de este mantenimiento es que elimina las seis grandes pérdidas por paralización, velocidad y defectos de calidad de la producción, las seis grandes pérdidas son:

- Averías
 - Preparación y ajuste
 - Velocidad reducida
 - Defectos de calidad
 - Paradas menores y tiempos vacíos
 - Reducción de rendimiento
- Se requerirá unos 3 años aproximadamente para ver resultados ya que previamente se tiene que estar en un entorno Kaizen (mejora continua) y si se instaura en un momento inapropiado los resultados pueden ser desalentadores.
 - **Mantenimiento Reactivo:**
No se esperará que suceda un mantenimiento reactivo ya que no es planificado es un mantenimiento de baja calidad por el poco tiempo disponible para reparar; pero puede suceder en cualquier momento debido a una falla o avería repentina. Con el planeamiento adecuado se estará preparado por si sucede algún imprevisto y se tendría que realizar un mantenimiento reactivo.

Se dispondrá de manuales de las máquinas, hoja de las máquinas (donde se encuentra información sobre los mantenimientos y las acciones que se deben tomar sobre la máquina), ordenes de trabajo que ayudará al control del mantenimiento y por último el plan de trabajo de mantenimiento en donde se encontrará el detalle de las actividades principales para el correcto mantenimiento.

A continuación, se muestra el plan de Mantenimiento de cada máquina por el tipo de mantenimiento que se debe realizar:

Tabla 5.11

Plan de Mantenimiento de la Maquinaria

MÁQUINA	MANTENIMIENTO PLANIFICADO					NO PLANIFICADO
	Preventivo			Predictivo		Reactivo
	Inspección	Limpieza	Lubricación	Uso equipo sofisticado	Eliminación de defectos	Reparación de fallas
Cribadora tipo zaranda	Semanal	Diario	Cada 15 días	Mensual	De forma Inmediata con la detección del defecto	Cada vez que ocurra
Tanque de cocción	Semanal	Diario	Cada 15 días	Mensual	De forma Inmediata con la detección del defecto	Cada vez que ocurra
Túnel de secado	Semanal	Diario	Cada 15 días	Mensual	De forma Inmediata con la detección del defecto	Cada vez que ocurra
Molino de martillos	Semanal	Diario	Cada 15 días	Mensual	De forma Inmediata con la detección del defecto	Cada vez que ocurra
Prensa hidráulica	Semanal	Diario	Cada 15 días	Mensual	De forma Inmediata con la detección del defecto	Cada vez que ocurra
Tamizador	Semanal	Diario	Cada 15 días	Semanal	De forma Inmediata con la detección del defecto	Cada vez que ocurra
Balanza	Semanal	Diario		Mensual	De forma Inmediata con la detección del defecto	Cada vez que ocurra
Mezclador	Semanal	Diario	Cada 15 días	Mensual	De forma Inmediata con la detección del defecto	Cada vez que ocurra
Envasadora	Semanal	Diario	Cada 15 días	Mensual	De forma Inmediata con la detección del defecto	Cada vez que ocurra

Elaboración propia

5.9 Diseño de la Cadena de Suministro

El diseño de la cadena de suministros es uno de los factores más importantes a considerar ya que nuestra materia prima, los insumos y otros materiales que se necesitan para la proteína en polvo se basan esencialmente en el buen trabajo y la buena comunicación con los proveedores.

El producto final, proteína en polvo a base de harina de Tarwi, se podrá vender a los minoristas o directamente con el cliente final, tal como se muestra a continuación:

Figura 5.11

Canales de venta del producto

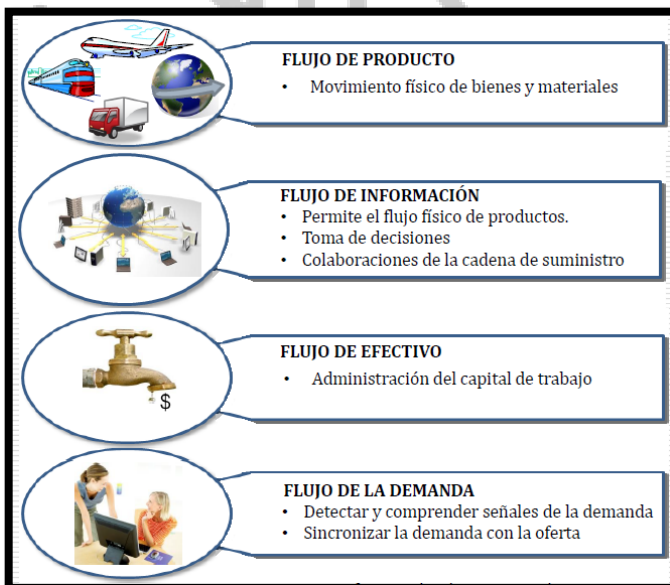


Elaboración propia

Se tiene que considerar que no solo el producto sigue un flujo, sino también la información, el efectivo y la demanda, una aproximación a esto se muestra en la siguiente figura:

Figura 5.12

Flujo de la cadena de suministros



Fuente: Center for Supply Chain Research, Penn State University, (2016)

5.10 Programa de producción

El programa de producción está relacionado directamente con la demanda proyectada del producto y se calcula para cada año de la vida útil del proyecto (del 2016 al 2020). Cabe aclarar que durante la búsqueda de la maquinaria ha existido la limitación en elegir que maquinaria es la adecuada, ya que como muestra el siguiente cuadro tenemos una utilización menor al 60% en los años de vida útil del proyecto.

Tabla 5.12

Programa de Producción

Año	Demanda anual (TM)	Programa de producción anual (envases de 5 lb.)	Programa de producción mensual (envases de 5 lb.)	Programa de producción diaria (envases de 5 lb.)
2019	17.74	7,821	652	22
2020	19.42	8,561	713	24
2021	21.07	9,292	774	26
2022	22.72	10,016	835	28
2023	24.34	10,732	894	30

Elaboración propia

Tabla 5.13

Capacidad Utilizada

Capacidad de producción anual		19,238	
Año	Producción anual (envases de 5 libras)	% Capacidad utilizada	% Capacidad ajustada
2019	7,821	40.65%	41%
2020	8,561	44.50%	45%
2021	9,292	48.30%	49%
2022	10,016	52.06%	53%
2023	10,732	55.79%	56%

Elaboración propia

5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales

De acuerdo al programa de producción establecido para cada año, se determina la cantidad de materia prima, insumos y otros materiales necesarios para cumplir con las órdenes de producción anuales.

Tabla 5.14

Insumos

Insumo/Año	2019	2020	2021	2022	2023
Semilla de Tarwi (Kg)	20,080.45	21,981.01	23,857.35	25,715.75	27,553.72
Agua (Kg)	170,125.35	186,227.24	202,123.88	217,868.61	233,440.26
Harina de Avena (Kg)	2,469.28	2,702.99	2,933.72	3,162.25	3,388.26
Suero de leche (Kg)	2,469.28	2,702.99	2,933.72	3,162.25	3,388.26
Saborizante (Kg)	886.91	970.85	1,053.73	1,135.81	1,216.99
Envases (Und)	7,821	8,561	9,292	10,016	10,732

Elaboración propia

5.11.2 Servicios: energía eléctrica, agua, transporte.

El costo de energía eléctrica se calculó a partir de las 10 máquinas necesarias en la planta más iluminación y cargas móviles (que vendrían a ser las computadoras, proyectores, entre otros); este valor fue de 1.55 kilowatts por hora-máquina es decir un promedio de 2HP por máquina, que al multiplicarlo por un factor de demanda de 0.8, tenemos que el consumo por hora de las máquinas es de 12.4 kilowatts, a esto se suma el consumo de energía eléctrica de la iluminación y cargas móviles de aproximadamente 2 kilowatts más, dando un total de 14.4 kilowatts; también se tomó en cuenta que las máquinas se usan 8 horas al día, 25 días al mes, con un costo de 0.6824 soles por Kilowatt (este costo es por la ubicación, las 3 opciones se encuentran en el sector típico 4 según Electrocentro), dando un total de 23,583.74 soles al año.

En cuanto al servicio de agua en Huancayo, si el consumo es mayor a 20 metros cúbicos (se estima usar más de eso al mes en el año con más consumo), se paga mensualmente 54.4 soles según lo establecido por Sedapal. Al año esto daría un costo de 652.80 nuevos soles.

Y en cuanto al transporte de los productos terminados hacia la ciudad de Lima, estamos contratando a una empresa tercera que nos cobra alrededor de 1.29 soles por cada kilogramo de envío. El envío de nuestros productos será una vez al inicio del mes siguiente de producción, cuando tengamos la producción completa.

Con la información anterior se obtiene el siguiente cuadro.

Tabla 5.15

Servicios

Servicio	Año				
	2019	2020	2021	2022	2023
Energía eléctrica (S/)	23,583.74	23,583.74	23,583.74	23,583.74	23,583.74
Servicio de agua (S/)	652.8	652.8	652.8	652.8	652.8
Transporte (S/)	22,818.00	24,978.00	27,108.00	29,220.00	31,308.00
Total	47,054.54	49,214.54	51,344.54	53,456.54	55,544.54

Elaboración propia

5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos

De acuerdo con las necesidades de producción, se determina el número de trabajadores requeridos para desempeñar todas las funciones administrativas y productivas de la planta.

Tabla 5.16

Número de Operarios de Producción

Operación	# de operarios (producción)
Limpieza y selección	1
Triturado	1
Hidratado/Cocido/Lavado	1
Secado	1
Extracción de aceite	1
Molido	1
Tamizado	1
Mezclado	1
Envasado	1
Pesado	1
TOTAL	10

Elaboración propia

Tabla 5.17

Personal Administrativo

Puesto	# de trabajadores
Gerente General	1
Asistente de Gerencia	1
Jefe de Operaciones	1
Jefe Administrativo y Financiero	1
Jefe de Ventas	1
Jefe de Recursos Humanos	1
Ingeniero de Laboratorio	1
Analista de Producción	1
Analista de Logística	1
Analista Financiero	1
Total	10

Elaboración propia

5.11.4 Servicios de terceros

La planta de producción tercerizará distintas actividades no relacionadas con su “core” o esencia de negocio. Las actividades realizadas por terceros serán las siguientes:

- **Mantenimiento**
Para garantizar el funcionamiento óptimo de la maquinaria y equipos, así como para prolongar la vida útil de éstos, se contará con un servicio de mantenimiento tercerizado.
- **Limpieza**
La limpieza de la planta de producción también será encargada a una empresa especialista en limpieza de centros de producción.
- **Tratamiento de residuos sólidos**
Para el caso de los residuos orgánicos (Semillas y cáscaras) se contratará una empresa prestadora de servicios de residuos sólidos (EPS-RS) para su tratamiento y disposición final, al ser considerado un residuo no peligroso.

- Comedor

La planta de producción contará con un comedor en el cual el personal podrá comprar comida, bebidas, y snacks a la hora de su refrigerio y durante la jornada laboral.

5.12 Disposición de planta

5.12.1 Características físicas del proyecto

Factor Edificio:

El edificio se distribuirá de la siguiente manera:

- Planta.
- Oficinas Administrativas.
- Almacenes (Insumos y Producto terminado).
- Servicios Higiénicos.
- Comedor
- Estacionamientos.

Ya habiendo decidido estas zonas se tendrá en cuenta lo siguiente para el terreno:

- Material del piso:
 - El piso de la zona de producción, así como el de los almacenes y los estacionamientos estarán hechos de concreto armado, esto va a dar seguridad en la zona de producción y permitirá que la maquinaria y los vehículos no dañe el mismo.
 - Las oficinas administrativas y el comedor serán de concreto simple ya que solo habrá tránsito de los trabajadores.
 - Los servicios higiénicos estarán compuestos en su totalidad de concreto cubierto con mayólica para que exista una rápida limpieza del mismo
- Material de las paredes:
 - Las paredes de todo el edificio estarán compuestas de ladrillo conjunto con cemento, cubierto de una pintura libre de químicos que dañen a la salud.

- Techos:
 - Los techos serán de eternit con un plano protector como medida preventiva HACCP, con este plano se disminuirá casi en su totalidad el riesgo de que el producto tenga material particulado que dañe a su calidad y promoverá la inocuidad del producto.
- Puertas de acceso y salidas de seguridad:
 - Se determinará la cantidad de puertas de acceso y salidas de seguridad se necesitarán para la planta y que tipos de puerta se usarán en cada ambiente, por ejemplo, en la zona de producción se usara un determinado tipo de puertas para protegerlo de diversos factores como el clima, ruido, luz, etc.
- Ventanas:
 - Estarán diseñadas para no acumular el polvo o partículas que ensucien el área, las ventanas que están en el área de producción deben estar provistas de mallas anti-insecto de fácil limpieza.
- Cantidad de Pisos del edificio:
 - La Planta poseerá solo un piso para obtener una mejor iluminación y ventilación, esto también ayudará a tener un menor costo en el acarreo de insumos y materiales.
- Iluminación:
 - Deberá tener calidad e intensidad, será la necesaria para que exista una ejecución efectiva e higiénica en todas las actividades; esto quiere decir que no se tendrá una iluminación inferior a 540 lux en los puntos de inspección, 220 lux en las áreas de producción, y 110 lux en las otras áreas del establecimiento.
- Equipos:
 - Los equipos y máquinas estarán ubicados de acuerdo a la secuencia que se menciona en el proceso productivo, la primera etapa se encargará de la producción de la harina de tarwi y la segunda en la producción de la proteína en polvo a base de harina de tarwi.

Factor Servicio:

Para el factor servicio se detallará el área de las oficinas, servicios higiénicos, comedor y almacenes:

- Área de Oficinas:
 - Se tomará en cuenta las siguientes áreas administrativas:
 - Gerencia General: 18m²
 - Área de Administración: 10m²
 - Jefe de planta y producción: 10m²
 - Recepción: 10m²
 - Área de reuniones: 20m²
- Área de Servicios Higiénicos:
 - En las oficinas administrativas habrá un baño para hombres y otro para mujeres de 5m² cada uno.
 - En el área de producción habrá baños con duchas de 8m² cada uno.
- Área de Comedor:
 - El comedor tendrá una zona en donde estará la cocina de 10m² y el lugar donde ingerirán los alimentos tendrá un área adicional de 15m².
- Área de Almacenes:
 - Se considerará un almacén de recepción de materia prima e insumos de 40m².
 - Para el almacén de producto terminado se considera un área de 25m².
- Otras Áreas:
 - Estacionamientos:
 - Para el estacionamiento, que se usará para la recepción de los insumos y salida del producto terminado se dará un área de 9m x 12m = 108m².
 - Aduana Sanitaria:
 - Habrá una zona de aduana sanitaria en donde el operario lavará sus botas y manos, esto tendrá un área de 6m².
 - Seguridad:
 - Se tomará en cuenta un área de vigilancia en la entrada a la planta de 10m².

- Tópico:
 - El tópico tendrá un área de 15m².
- Patio de maniobras:
 - Se considerará un patio de maniobras de 20m².

5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas.

La disposición de planta involucra la distribución óptima de los factores de producción (maquinaria, materiales, personas y edificios). Se debe tomar en cuenta algunos puntos importantes para la buena disposición, y son los siguientes:

- Integración de los 4 factores mencionados anteriormente.
- Disminuir la distancia de transporte (Mínima distancia recorrida).
- Flujo y circulación de los materiales de acuerdo a la secuencia de producción.
- Tener un ambiente agradable de trabajo.
- La distribución este flexible al cambio.

A continuación, se muestra las áreas requeridas para todo el terreno de construcción de acuerdo a lo establecido en el plan de producción y a las operaciones que se realizarán, también se tomará en cuenta las áreas ya calculadas para tener una mejor visión de todo el terreno que se ocupará.

a. Área de producción:

- Pesado de los insumos
- Limpieza y selección
- Triturado
- Desamagado (Hidratado – Cocido – Lavado)
- Secado
- Extracción de aceite
- Molido
- Tamizado
- Mezclado
- Tamizado de la mezcla
- Mezclado final
- Envasado

b. Área administrativa:

- Gerencia General
- Área de administración
- Jefatura de planta
- Recepción
- Área de reuniones

c. Almacenes:

- Almacén de insumos y materia prima.
- Almacén de Producto terminado.

d. Otras áreas:

- Vigilancia
- Comedor
- Tópico
- Estacionamiento
- Aduana Sanitaria

5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona.

Análisis de Guerchet (Área de producción).

El primer cálculo que se tomará en cuenta será el del área requerida para la producción gracias al análisis de Guerchet como veremos en el siguiente cuadro:

(Ver página siguiente)

Tabla 5.18

Análisis de Guerchet

h ee=	1.36356208
h em=	1.34302326
k=	0.49246869

ELEMENTOS ESTÁTICOS	DIMENSIONES (m)						Ss	Sg	Se	St	Ss x n x h	Ss x n		
	L	A	Diámetro	h	N	n								
ZONA DE PRODUCCIÓN DE HARINA DE TARWI	Limpieza y selección	3.6	1.34		2.3	1	1	4.824	4.824	4.751	14.399	11.095	4.824	
	Punto de espera	4	4		4.2		2	4.000	0.000	0.492	2.985	2.400	2.000	
	Triturado	1.2	1.2		1	2	1	1.440	2.880	2.127	6.447	1.440	1.440	
	Hidratado/Cocido/Lavado	1.5	1.6		1.3	2	1	2.400	4.800	3.546	10.746	3.120	2.400	
	Secado	3	1		1.8	1	1	3.000	3.000	2.955	8.955	5.400	3.000	
	Extracción de aceite	1.08	0.92		1.55	2	2	0.994	1.987	1.468	8.898	3.080	1.987	
	Molido	1.2	1.2		1	2	1	1.440	2.880	2.127	6.447	1.440	1.440	
	Tamizado			1.55	1		2	1.887		0.929	5.632	3.774	3.774	
ZONA DE PRODUCCIÓN DE LA PROTEÍNA EN POLVO	Punto de espera	1	1		1.2		2	1.000		0.492	2.985	2.400	2.000	
	Pesado	1.5	1.5		0.3	4	1	2.250	9.000	5.540	16.790	0.675	2.250	
	Mezclado	1.48	0.93		1.43	2	1	1.376	2.753	2.034	6.163	1.968	1.376	
	Tamizado			1.55	1		2	1.887		0.929	5.632	3.774	3.774	
	Mezclado	1.48	0.93		1.43	2	1	1.376	2.753	2.034	6.163	1.968	1.376	
	Envasado	1.5	0.8		1.6	1	1	1.200	1.200	1.182	3.582	1.920	1.200	
TOTAL											105.825	42.055	30.842	
MÓVILES CARRETIILLAS	2	1.2		1.1		5	2.400				13.200	12.000		
OPERARIOS Y SUPERVISIÓN				1.65		19	0.500				15.675	9.500		
TOTAL													28.875	21.500
ÁREA TOTAL													117.82	

Elaboración propia

Se puede observar que el punto de espera que se encuentra luego de la limpieza y selección es eliminado porque el área requerida es menor al 30% de la superficie gravitatoria de la cribadora.

Por lo tanto, se tiene como resultado que el área mínima para la zona de producción es 117.82 m².

5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización.

Dentro de los ambientes de toda la planta estarán todas las señales de seguridad que requiere defensa civil y la seguridad del trabajador será el factor más importante a tomar en cuenta. Según la NTP 399.010-1 (Señales de Seguridad. Colores, símbolos, formas y dimensiones de señales de seguridad) “Se debe hacer comprender, mediante las señales de seguridad, con la mayor rapidez posible, la información para la prevención de accidentes.” Esto ayudará a disminuir el riesgo de accidentes en la planta por parte de los trabajadores, de igual forma, estas señales deben cumplir ciertos criterios:

- Deben de ser de fácil comprensión para los trabajadores.
- Su comunicación debe ser simple y de comprensión universal.
- Debe resistir golpes, caídas, paso del tiempo, etcétera.
- Su ubicación debe ser estratégica y de manera que sea observada por todos los miembros de la organización.
- Los trabajadores deben estar capacitados para poder entender las señales y saber qué hacer en caso de algún peligro.
- Los trabajadores deberán tomar en cuenta el significado general de los colores de seguridad y su finalidad.

Figura 5.13

Significado general de los colores de seguridad

Color empleados en las señales de seguridad	Significado y finalidad
ROJO	Prohibición, material de prevención y de lucha contra incendios
AZUL¹	Obligación
AMARILLO	Riesgo de peligro
VERDE	Información de Emergencia





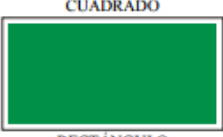


1. El azul se considera como color de seguridad únicamente cuando se utiliza en forma circular.

Fuente: NTP 399.010-1, (2004)

- Las formas geométricas de las señales de seguridad deberán ser identificadas por todos los trabajadores. Estas están identificadas en la siguiente tabla.

Figura 5.14

Forma geométrica y significado general

FORMA GEOMETRICA	SIGNIFICADO	COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE	COLOR DEL PICTOGRAMA	EJEMPLO DE USO
 CIRCULO CON DIAGONAL	PROHIBICIÓN	ROJO	BLANCO*	NEGRO	Prohibido fumar. Prohibido hacer fuego. Prohibido el paso de peatones.
 CIRCULO	OBLIGACIÓN	AZUL	BLANCO*	BLANCO	Use protección ocular Use traje de seguridad. Use mascarilla.
 TRIANGULO EQUILÁTERO	ADVERTENCIA	AMARILLO	NEGRO	NEGRO	Riesgo eléctrico. Peligro de muerte. Peligro ácido corrosivo
 CUADRADO  RECTÁNGULO	CONDICION DE SEGURIDAD RUTAS DE ESCAPE EQUIPOS DE SEGURIDAD	VERDE	BLANCO*	BLANCO	Dirección que debe seguirse. Punto de reunión. Teléfono de emergencia.
 CUADRADO  RECTÁNGULO	SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS	ROJO	BLANCO*	BLANCO	Extintor de incendio Hidrante incendio. Manguera contra incendios.

Fuente: NTP 399.010-1, (2004)

Existen señalizaciones ópticas, luminosas y acústicas las que se mostrarán a continuación:

- Señales Ópticas:

Figura 5.15

Señalización óptica de Seguridad (Triangular)



Fuente: NTP 399.010-1, (2004)

Figura 5.16

Señal de Seguridad y Salud Ocupacional



Fuente: NTP 399.010-1, (2004)

Figura 5.17

Señalización óptica de Seguridad (Circular)



Fuente: NTP 399.010-1, (2004)

Figura 5.18

Señales de equipos contra incendios



Fuente: NTP 399.010-1, (2004)

- Señales Luminosas y Acústicas:
 - Las señales acústicas deben tener un nivel de ruido mayor al del ambiente.
 - Las señales luminosas deben tener contraste luminoso de acuerdo al entorno y que sea identificado de forma simple.
 - Ambos tipos de señales deben ser rápidamente identificables.

5.12.5 Disposición general.

Para la Disposición General se deberá realizar un análisis relacional, es una técnica que permite analizar las relaciones entre las actividades para definir su ubicación relativa, de esta manera optimizar la distribución de las diferentes áreas, tanto de producción como administrativas.

Este análisis incluye tres herramientas que se verán a continuación:

- Tabla Relacional.
- Diagrama Relacional de Actividades.
- Diagrama Relacional de Espacios.

Tabla Relacional:

Esta tabla ayuda a ver la relación de proximidad que existe entre cada actividad y todas las demás actividades. La elaboración de esta tabla se apoya en dos elementos básicos:

- Tabla de valor de proximidad

Tabla 5.19

Escala de valores de proximidad

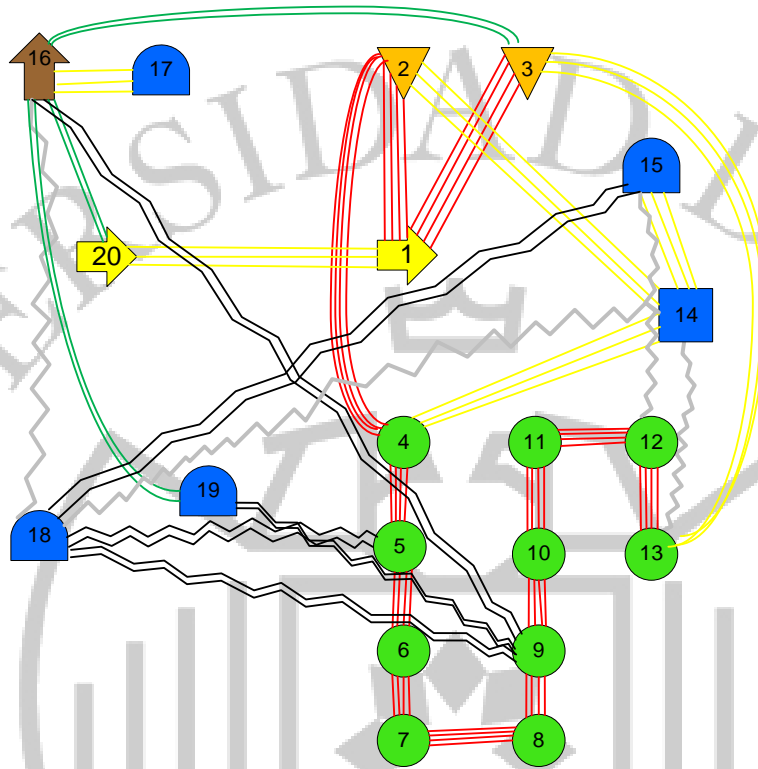
CÓDIGO	VALOR DE PROXIMIDAD
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente necesario
I	Importante
O	Normal u Ordinario
U	Sin importancia
X	No recomendable
XX	Altamente no recomendable

Elaboración propia

Y el diagrama relacional de actividades queda de la siguiente forma:

Figura 5.20

Diagrama Relacional de Actividades



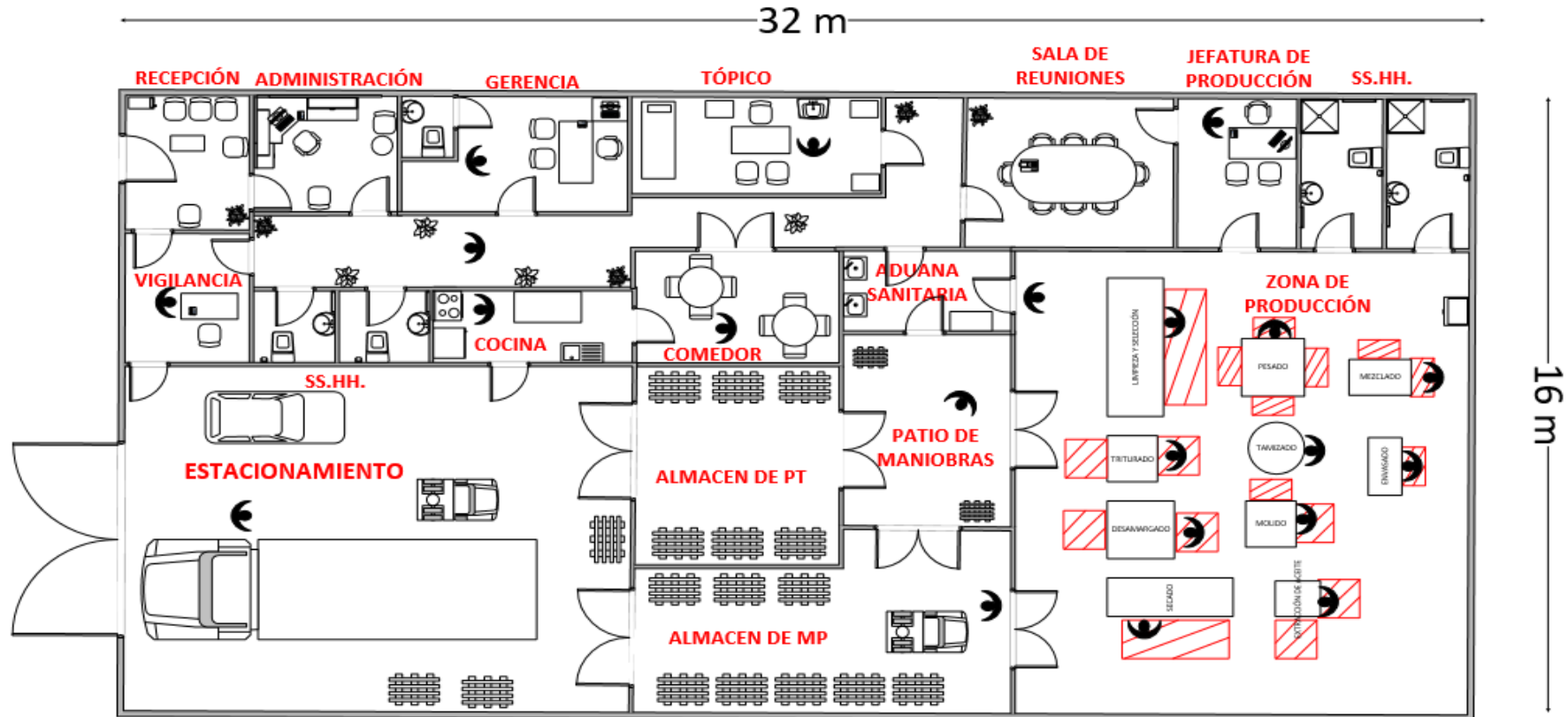
Elaboración propia

5.12.6 Disposición de detalle de la zona productiva

Para la disposición de detalle de la zona productiva se mostrará en un plano con las medidas respectivas de la planta, especificando cada una de sus áreas y en el área de producción se distribuirá las máquinas de acuerdo a lo establecido en el diagrama relacional de actividades y de acuerdo a la suma de áreas da que el tamaño mínimo de toda la planta es de **460,82 m²**, por consiguiente para la determinación de las mínimas dimensiones del terreno a adquirir será $L \times L/2 = 460,82 \text{ m}^2$, siendo el resultado de la ecuación el valor de L igual a 31, pero se aproximará al siguiente valor par para una mejor distribución (32 m²), entonces se recomienda que el terreno tenga un área de 512 m² (32 m² x 16 m²). El plano se muestra a continuación:

Figura 5.21

Disposición de la Planta



LEYENDA:
 SUPERFICIE GRAVITATORIA

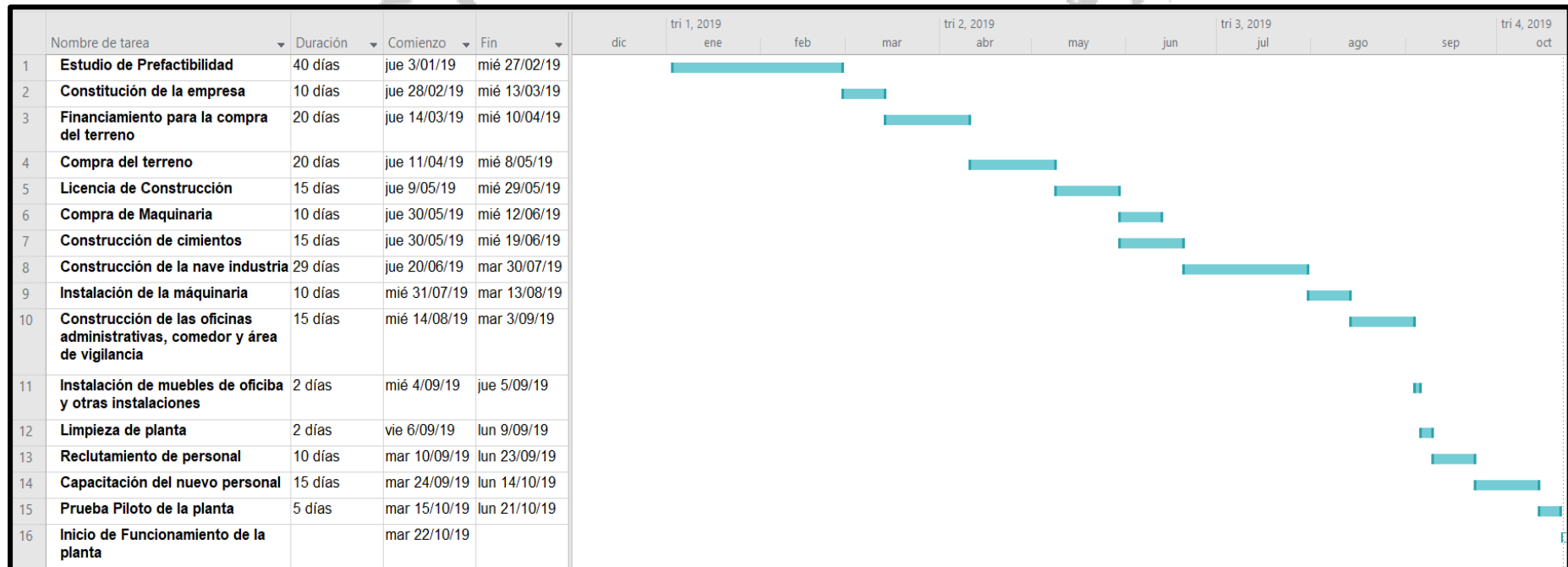


PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA DE ELABORACIÓN DE BEBIDA PROTEICA EN POLVO A BASE DE HARINA DE TARWI			
ESCALA: 1:100	FECHA: 23/10/16	ELABORADO POR: - ANDRÉ JESÚS CAMBORDA LEÓN - GABRIEL TABOADA GAMIO	ÁREA: 512 m ²

5.13 Cronograma de Implementación del Proyecto

Figura 5.22

Diagrama para la instalación del proyecto



Elaboración propia

CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Formación de la organización empresarial

Para la formación de la empresa productora de bebida proteica de Tarwi, se ha elegido la modalidad de persona jurídica. El tipo de empresa como persona jurídica a elegir es el de Sociedad Anónima Cerrada (SAC), pues es un tipo de empresa dinámica, recomendable para empresas pequeñas y medianas, y no limita el crecimiento futuro de la empresa. Se dice que es un tipo de empresa flexible, pues no es necesario contar con un directorio, y no hay mayor complicación en caso un accionista desee dejar la empresa.

Misión

Somos una empresa peruana, productora de alimentos de la más alta calidad, que tiene como finalidad contribuir a la buena salud, el bienestar y la calidad de vida de nuestros clientes.

Visión

Ser líder en la industria alimenticia en el Perú y convertirnos en un icono de orgullo para todos los peruanos.

Objetivos organizacionales

- Ser un símbolo de calidad en el mercado de alimentos.
- Darle al cliente lo que necesita en el momento en el que lo necesita.
- Mejorar continuamente nuestros procesos para lograr la satisfacción total de nuestros clientes.

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

Para llevar a cabo los procesos de producción, será necesario contar con personal que se encargue de toda la parte operativa. Para esto se ha determinado la siguiente clasificación del personal: (Ver página siguiente).

- Operario de producción (10)
Los operarios de producción se encargarán de llevar a cabo todo trabajo manual requerido en los procesos de producción.
- Asistente de gerencia
El asistente de gerencia apoyará con labores de documentación y comunicación, así como con la coordinación de eventos y reuniones.
- Asistente de logística
Encargado de recepcionar la mercadería y abastecer la producción. Será de apoyo para el Jefe de Operaciones y Analista de logística.

6.3 Esquema de la estructura organizacional

Gerente general

El gerente general es la persona con mayor jerarquía, y el responsable del buen funcionamiento de la planta de producción. Debe asegurar que la empresa esté encaminada de acuerdo a su misión, visión y valores y es el que toma las decisiones trascendentes para la empresa. El objetivo principal del gerente general es aumentar al máximo la rentabilidad de los accionistas.

Sus funciones principales son:

- Designar las posiciones gerenciales.
- Verificar el cumplimiento de los objetivos de las diferentes áreas periódicamente, garantizando siempre el alineamiento de éstos objetivos con los objetivos de la empresa.
- Establecer metas a corto y largo plazo.

Jefe de operaciones

Es el responsable de ejecutar los programas de producción utilizando de manera óptima los recursos de la empresa, tanto el personal como maquinaria y equipo, designados para el proceso de producción. El jefe de operaciones es encargado de entregar los lotes de producción a los clientes en el tiempo establecido, verificar y asegurar la calidad del producto, asegurar que el producto cumpla con las especificaciones requeridas por el cliente, asegurar la mejora continua de los procesos de producción, manejar adecuadamente los niveles de inventarios, manejar apropiadamente el mantenimiento de

las maquinas, velar por la seguridad de los operarios de la planta, y optimizar los costos de transportes de materiales y de productos terminados. Tiene a su cargo un ingeniero de laboratorio, un analista de producción y un analista de logística.

Ingeniero de laboratorio

Se encarga de hacer pruebas de calidad a muestras aleatorias del producto terminado para verificar que el producto cumpla con los requisitos de calidad requeridos. Es quién valida los resultados de la implementación del HACCP.

Analista de producción

Apoya al jefe de producción en labores principalmente operativas de la planta de producción. Es encargado de medir la productividad y hacer reportes de los lotes de producción, determinando si cumple o no con los pedidos. También aportará a la mejora continua de los procesos de producción, ya que será la persona que verá más de cerca dichos procesos.

Analista de logística

Responsable de las compras de materiales, calcular los costos logísticos, establecer el nivel de servicio en coordinación con el jefe de operaciones, optimizar el nivel de inventarios y reducir el costo total logístico.

Jefe de administración y finanzas

Responsable de las actividades contables y el manejo financiero de la empresa. Elabora estados financieros, administra el capital y los activos de la empresa, elabora presupuestos para cada área, y analiza ratios financieros. Es quien determina la rentabilidad de la empresa. Tiene a su cargo un analista financiero.

Analista financiero

Apoya al jefe de administración y finanzas en la elaboración de estados financieros, presupuestos, y análisis de ratios financieros.

Jefe de recursos humanos

Es el responsable de la organización de puestos, evaluación y análisis de puestos, remuneración, contratación y desarrollo del personal. Debe promover un buen ambiente laboral para retener al personal y asegurar la eficiencia de éstos.

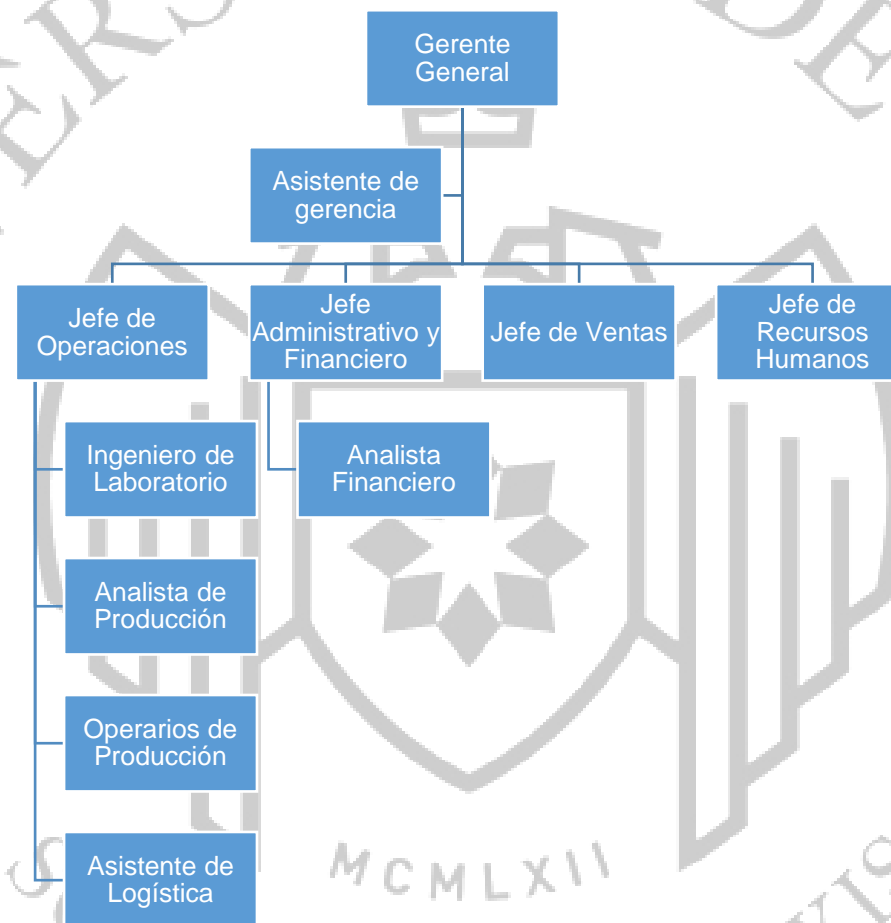
Jefe de ventas

Es el que tiene contacto directo con los clientes. Es responsable de ofrecerles a los clientes lo que necesitan en el tiempo que lo necesitan, y de conocer mejor las necesidades de los clientes. Debe tener políticas de ventas y ofrecerle facilidades de pago de acuerdo a las posibilidades de los clientes. Es responsable de retener y atraer clientes y de promocionar el producto mediante un plan de marketing.

De acuerdo con los puestos de trabajo definidos, se elabora el siguiente organigrama.



Figura 6.1
Organigrama de la empresa



Elaboración propia

CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS

7.1 Inversiones

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

Este capítulo muestra la estimación de inversiones de largo plazo necesarias para el funcionamiento de la planta. La inversión considera la inversión en activos tangibles e intangibles. Para la inversión tangible consideramos los equipos de producción, infraestructura, edificios y construcción, y dentro de la inversión intangible se considera los gastos de puesta en marcha, constitución de la empresa, licencia de funcionamiento, entre otros.

A continuación, se mostrará el resumen de esta estimación.



Tabla 7.1

Activos Fijos Tangibles

Clasificación	Activo	Precio Unitario	Cantidad	Total (S/)
Infraestructura, Edificios y Construcción	Terreno (512 m2)	S/337.70	512	S/172,902.40
	Instalaciones Eléctricas	S/15,000.00	1	S/15,000.00
	Instalaciones Sanitarias	S/10,000.00	1	S/10,000.00
	Edificaciones Oficinas Administrativas	S/13,293.73	1	S/13,293.73
	Edificación de la nave industrial	S/70,983.25	1	S/70,983.25
	Equipo contra incendios	S/1,100.00	1	S/1,100.00
	Imprevistos fabriles y no fabriles (5%)	S/14,163.97	1	S/14,163.97
	Maquinaria y Equipo	Cribadora tipo Zaranda	S/6,500.00	1
Tanque de Cocción		S/21,937.50	1	S/21,937.50
Tunel de Secado		S/14,625.00	1	S/14,625.00
Molino de Martillos		S/8,125.00	1	S/8,125.00
Prensa Hidráulica		S/9,750.00	1	S/9,750.00
Tamizador		S/21,125.00	1	S/21,125.00
Balanza		S/780.00	1	S/780.00
Mezcladora		S/30,875.00	1	S/30,875.00
Envasadora		S/11,537.50	1	S/11,537.50
Mesas de Trabajo (4)		S/900.00	4	S/3,600.00
Montacarga		S/29,250.00	1	S/29,250.00
Muebles de Oficina		S/8,000.00	1	S/8,000.00
Laptop		S/2,341.00	10	S/23,410.00
Impresora multifuncional		S/1,200.00	1	S/1,200.00
Instrumentos de Control y Herramientas		S/15,000.00	1	S/15,000.00
Total Inversión Tangible				S/503,158.35

Elaboración propia

Tabla 7.2

Activos Fijos Intangibles

Concepto	Monto (S/)
Página web	S/1,300.00
Registro de la Marca (Indecopi)	S/533.30
Constitución de la empresa	S/1,300.00
Registro Sanitario (DIGESA)	S/. 241.50
Licencia de funcionamiento	S/280.00
Gastos de puesta en marcha	S/. 2,000.00
Capacitaciones de inducción y mejora	S/3,000.00
Software de cómputo	S/2,500.00
Asistencia técnica	S/500.00
Elaboración de planillas de trabajadores – Ministerio del trabajo	S/300.00
Registro de productos industriales nacionales – Ministerio de producción	S/231.80
Certificado Defensa Civil	S/1,300.00
Total Inversión Intangible	S/13,486.60

Elaboración propia

7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de Trabajo)

El capital de trabajo es el conjunto de recursos que se necesita para el funcionamiento normal del negocio hasta que se empiece a recibir ingresos propios por las ventas que se realizan, en el cuadro adjunto se podrá observar cómo se distribuyen los ingresos y egresos durante el primer año y así determinar el capital de trabajo.

Se ha considerado que el ciclo de caja es 3 meses ya que es igual a la suma del periodo promedio de inventarios más el periodo promedio de cobro menos el periodo promedio de pago (P.P.I. (3) +P.P.C. (1)-P.P.P. (1) = 3 meses).

El capital de trabajo fue calculado de la siguiente manera:

Capital de Trabajo (Soles) = (Egresos Anuales x Ciclo de Caja) / 12.

Aplicando la fórmula se obtiene:

Capital de Trabajo = (S/. 815,781.46 * 3 meses) / 12

Capital de Trabajo = S/. 203,945.37

El cuadro de cálculo de capital de trabajo es el siguiente:

Tabla 7.3

Capital de Trabajo (En miles de soles)

Año 2019	ene-19	feb-19	mar-19	abr-19	may-19	jun-19	jul-19	ago-19	sep-19	oct-19	nov-19	dic-19	Total Año 2019
INGRESOS													
Ventas de Proteína en polvo a base de Harina de Tarwi (unidades)	579	595	607	619	632	644	657	670	684	697	711	726	7,821
Precio (S/)	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00
Ventas de Proteína en polvo a base de Harina de Tarwi (S/)	98,430.00	101,150.00	103,190.00	105,230.00	107,440.00	109,480.00	111,690.00	113,900.00	116,280.00	118,490.00	120,870.00	123,420.00	1,329,570.00
Ingreso por ciclo de caja (S/)				98,430.00	101,150.00	103,190.00	105,230.00	107,440.00	109,480.00	111,690.00	113,900.00	116,280.00	966,790.00
EGRESOS (S/)													
Costos Directos	16,810.58	16,810.58	16,810.58	16,810.58	16,810.58	16,810.58	16,810.58	16,810.58	16,810.58	16,810.58	16,810.58	16,810.58	201,726.92
Costo de Semilla de Tarwi	1,673.37	1,673.37	1,673.37	1,673.37	1,673.37	1,673.37	1,673.37	1,673.37	1,673.37	1,673.37	1,673.37	1,673.37	20,080.45
Costo de Harina de Avena	205.77	205.77	205.77	205.77	205.77	205.77	205.77	205.77	205.77	205.77	205.77	205.77	2,469.28
Costo suero de Leche	205.77	205.77	205.77	205.77	205.77	205.77	205.77	205.77	205.77	205.77	205.77	205.77	2,469.28
Costo de Saborizante	73.91	73.91	73.91	73.91	73.91	73.91	73.91	73.91	73.91	73.91	73.91	73.91	886.91
Costo de Envases	651.75	651.75	651.75	651.75	651.75	651.75	651.75	651.75	651.75	651.75	651.75	651.75	7,821.00
Mano de Obra Directa	14,000.00	14,000.00	14,000.00	14,000.00	14,000.00	14,000.00	14,000.00	14,000.00	14,000.00	14,000.00	14,000.00	14,000.00	168,000.00
Costos Indirectos	3,921.21	3,921.21	3,921.21	3,921.21	3,921.21	3,921.21	3,921.21	3,921.21	3,921.21	3,921.21	3,921.21	3,921.21	47,054.54
Energía, servicio de agua y transporte	3,921.21	3,921.21	3,921.21	3,921.21	3,921.21	3,921.21	3,921.21	3,921.21	3,921.21	3,921.21	3,921.21	3,921.21	47,054.54
Gastos Administrativos	47,250.00	47,250.00	47,250.00	47,250.00	47,250.00	47,250.00	47,250.00	47,250.00	47,250.00	47,250.00	47,250.00	47,250.00	567,000.00
Sueldos Administrativos	47,250.00	47,250.00	47,250.00	47,250.00	47,250.00	47,250.00	47,250.00	47,250.00	47,250.00	47,250.00	47,250.00	47,250.00	567,000.00
Egresos totales (S/)	67,981.79	67,981.79	67,981.79	67,981.79	67,981.79	67,981.79	67,981.79	67,981.79	67,981.79	67,981.79	67,981.79	67,981.79	815,781.46
Saldo (S/)	-67,981.79	-67,981.79	-67,981.79	30,448.21	33,168.21	35,208.21	37,248.21	39,458.21	41,498.21	43,708.21	45,918.21	48,298.21	151,008.54
Saldo acumulado (S/)	-67,981.79	-135,963.58	-203,945.37	-173,497.15	-140,328.94	-105,120.73	-67,872.52	-28,414.31	13,083.91	56,792.12	102,710.33	151,008.54	302,017.08

Elaboración propia

7.2 Costos de producción.

7.2.1 Costos de las materias Primas

Los costos de producción para el pronóstico de la demanda establecida en el capítulo II se muestran a continuación a partir de los siguientes requerimientos:

Tabla 7.4

Costo de Materia Prima

Insumo/Año	Requerimiento (Capítulo 5)					Costo Unitario
	2019	2020	2021	2022	2023	
Semilla de Tarwi (Kg)	20,080.45	21,981.01	23,857.35	25,715.75	27,553.72	S/4.50
Harina de Avena (Kg)	2,469.28	2,702.99	2,933.72	3,162.25	3,388.26	S/3.50
Suero de leche (Kg)	2,469.28	2,702.99	2,933.72	3,162.25	3,388.26	S/50.00
Saborizante (Kg)	886.91	970.85	1,053.73	1,135.81	1,216.99	S/26.96
Envases (Und)	7,821.00	8,561.00	9,292.00	10,016.00	10,732.00	S/5.00
Costo Total MP (S/)	285,484.60	312,503.63	339,180.66	365,602.69	391,733.70	

Elaboración propia

Como se observa en el cuadro anterior se considera el costo total anual de todas las materias primas utilizadas, que son las semillas de Tarwi, la harina de avena, el suero de leche, los saborizantes y envases.

7.2.2 Costo de Mano de Obra Directa

Se considera que existirán 10 operarios, estos solo serán supervisores de cada proceso ya que la maquinaria usada es automatizada.

Tabla 7.5

Costo de Mano de Obra Directa

Costo de MOD			
Nº Operarios	Sueldo mensual (S/)	Sueldos al año	Sueldo anual (S/)
10	1200	14	168,000.00

Elaboración propia

7.2.3 Costo Indirecto de Fabricación.

Dentro del Costo Indirecto de Fabricación se está tomando en cuenta el costo de energía eléctrica (Electrocentro) más el costo de servicio de agua por parte de la empresa Sedapal y el transporte de los productos terminados a Lima. (Todo esto ha sido desarrollado en el capítulo 5).

Tabla 7.6

Costos Indirectos de Fabricación

Servicio	Año				
	2019	2020	2021	2022	2023
Energía eléctrica	23,583.74	23,583.74	23,583.74	23,583.74	23,583.74
Servicio de agua	652.8	652.8	652.8	652.8	652.8
Transporte	22,818.00	24,978.00	27,108.00	29,220.00	31,308.00
Total	47,054.54	49,214.54	51,344.54	53,456.54	55,544.54

Elaboración propia

7.3 Presupuesto Operativo.

7.3.1 Presupuesto de Ingreso por ventas

Se muestra en el siguiente cuadro las ventas en soles de acuerdo a la demanda pronosticada en el capítulo 5.

Tabla 7.7

Ingreso por Ventas

Rubro	Año				
	2019	2020	2021	2022	2023
Ventas (Envases)	7,821	8,561	9,292	10,016	10,732
Precio de venta (S/ / Und)	170	170	170	170	170
Ventas (S/)	1,329,570	1,455,370	1,579,640	1,702,720	1,824,440

Elaboración propia

7.3.2 Presupuesto Operativo de Costos.

Dentro del presupuesto Operativo se necesita considerar el presupuesto de depreciación de tangibles y la amortización de intangibles, a partir de esto se podrá desarrollar los presupuestos de costos y gastos; también ayudará a determinar la inversión total necesaria para la implementación de la planta.

Tabla 7.8

Depreciación de Activos fijos Tangibles

Elaboración propia									
Activo Fijo Tangible	Importe (S/)	Porcentaje Depreciación	Depreciación (S/)					Depreciación Total	Valor Residual
			2019	2020	2021	2022	2023		
			Terreno	172,902.40	0%	-	-		
Edificaciones planta	70,983.25	5%	3,549.16	3,549.16	3,549.16	3,549.16	3,549.16	17,745.81	53,237.44
Edificaciones oficinas administrativas	13,293.73	5%	664.69	664.69	664.69	664.69	664.69	3,323.43	9,970.30
Maquinaria y equipo	169,505.00	10%	16,950.50	16,950.50	16,950.50	16,950.50	16,950.50	84,752.50	84,752.50
Muebles de planta	3,600.00	10%	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	1,800.00	1,800.00
Muebles de oficina	32,610.00	10%	3,261.00	3,261.00	3,261.00	3,261.00	3,261.00	16,305.00	16,305.00
Imprevistos fabriles	7,081.98	10%	708.20	708.20	708.20	708.20	708.20	3,540.99	3,540.99
Imprevistos no fabriles	7,081.98	10%	708.20	708.20	708.20	708.20	708.20	3,540.99	3,540.99
Total	477,058.35		26,201.75	26,201.75	26,201.75	26,201.75	26,201.75	131,008.73	346,049.22
Depreciación Fabril			21,567.86	21,567.86	21,567.86	21,567.86	21,567.86	107,839.30	
Depreciación No Fabril			4,633.88	4,633.88	4,633.88	4,633.88	4,633.88	23,169.42	
								VALOR DE MERCADO (%)	50.00%
								VALOR RESIDUAL	346,049.22
								VALOR DE MERCADO	173,024.61

Elaboración propia

Tabla 7.9

Amortización de Activos Fijos Intangibles

Activo Fijo Intangible	Importe (S/)	Porcentaje Amortización	Amortización (S/)					Amortización Total	Valor Residual
			2019	2020	2021	2022	2023		
Página web	1,300.00	0.10	130.00	130.00	130.00	130.00	130.00	650.00	650.00
Registro de la Marca (Indecopi)	533.30	0.10	53.33	53.33	53.33	53.33	53.33	266.65	266.65
Constitución de la empresa	1,300.00	0.10	130.00	130.00	130.00	130.00	130.00	650.00	650.00
Registro Sanitario (DIGESA)	241.50	0.10	24.15	24.15	24.15	24.15	24.15	120.75	120.75
Licencia de funcionamiento	280.00	0.10	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00	140.00	140.00
Gastos de puesta en marcha	2,000.00	0.10	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	1,000.00	1,000.00
Capacitaciones de inducción y mejora	3,000.00	0.10	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	1,500.00	1,500.00
Software de cómputo	2,500.00	0.10	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	1,250.00	1,250.00
Asistencia técnica	500.00	0.10	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	250.00	250.00
Elaboración de planillas de trabajadores – Ministerio del trabajo	300.00	0.10	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	150.00	150.00
Registro de productos industriales nacionales – Ministerio de producción	231.80	0.10	23.18	23.18	23.18	23.18	23.18	115.90	115.90
Certificado Defensa Civil	1,300.00	0.10	130.00	130.00	130.00	130.00	130.00	650.00	650.00
Total	13,486.60		1,348.66	1,348.66	1,348.66	1,348.66	1,348.66	6,743.30	6,743.30

Elaboración propia

Tabla 7.10

Costo total de Producción

Rubro	Año				
	2019	2020	2021	2022	2023
Costo MP (S/)	285,485	312,504	339,181	365,603	391,734
Costo MOD (S/)	168,000.00	168,000.00	168,000.00	168,000.00	168,000.00
CIF (S/)	47,054.54	49,214.54	51,344.54	53,456.54	55,544.54
Depreciación Fabril (S/)	21,567.86	21,567.86	21,567.86	21,567.86	21,567.86
Costo de Producción Total (S/)	522,107	551,286	580,093	608,627	636,846

Elaboración propia

7.3.3 Presupuesto Operativo de Gastos.

Tabla 7.11

Presupuesto Operativo de Gastos

Cargo	Sueldo mensual (S/)	Sueldos al año	Sueldo anual (S/)
Gerente General	10,000.00	14	140,000.00
Asistente de Gerencia	1,500.00	14	21,000.00
Jefe de Operaciones	5,000.00	14	70,000.00
Jefe Administrativo y Financiero	5,000.00	14	70,000.00
Jefe de Ventas	5,000.00	14	70,000.00
Jefe de Recursos Humanos	4,000.00	14	56,000.00
Ingeniero de Laboratorio	2,500.00	14	35,000.00
Analista de Producción	2,500.00	14	35,000.00
Analista de Logística	2,500.00	14	35,000.00
Analista Financiero	2,500.00	14	35,000.00
Costo anual			567,000.00

Elaboración propia

A partir de lo calculado en la tabla anterior en donde mostramos los gastos administrativos y ventas, tenemos el total de gastos generales en la tabla a continuación.

Tabla 7.12

Total Gastos Generales

Rubro	Año				
	2019	2020	2021	2022	2023
Gastos Adm. Y Ventas (S/)	567,000.00	567,000.00	567,000.00	567,000.00	567,000.00
Depreciación No Fabril (S/)	4,633.88	4,633.88	4,633.88	4,633.88	4,633.88
Amortización Intangibles (S/)	1,348.66	1,348.66	1,348.66	1,348.66	1,348.66
Total Gastos Generales (S/)	572,982.54	572,982.54	572,982.54	572,982.54	572,982.54

Elaboración propia

7.4 Presupuestos Financieros.

7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda.

El presupuesto de Servicio de deuda se calcula a partir de la deuda total a adquirir, para esto se muestra, en primer lugar, el cuadro de Inversión total en el cual se puede observar cuánto dinero será aportado por accionistas y cuánto será prestado del banco a partir de la inversión necesaria de S/ 720,590.31; la inversión total necesaria se calcula a partir de la suma de los activos fijos tangibles más los activos fijos intangibles más el capital de trabajo necesario, tal como se muestra en el siguiente cuadro.

Tabla 7.13

Inversión Total

RUBRO	MONTO (S/)
Activos Fijos Tangibles	503,158.35
Activos Fijos Intangibles	13,486.60
Capital de Trabajo	203,945.37
Total	720,590.31

Elaboración propia

A partir de esta inversión total necesaria se dividirá de la siguiente forma el monto que darán los accionistas y el monto que será solicitado como préstamo a una entidad bancaria.

Tabla 7.14

División del financiamiento

Rubro	Participación	Importe
Accionistas	70%	504,413.22
Préstamo	30%	216,177.09
Total	100%	720,590.31

Elaboración propia

Para el cálculo de la deuda se ha considerado una tasa de interés anual del 15%, equivalente a una tasa de interés nominal semestral de 7.24%. El préstamo se obtendrá del BBVA Banco Continental que ofrece este tipo de préstamos, con bajas tasas de interés, a Mypes.

Tabla 7.15

Cuadro de Deuda - Cuotas Constantes

Año	Semestre	Deuda (S/)	Amortización (S/)	Interés (S/)	Cuota (S/)
1	1	216,177.09	15,471.30	15,647.01	31,118.31
	2	200,705.79	16,591.12	14,527.19	31,118.31
2	3	184,114.67	17,792.00	13,326.32	31,118.31
	4	166,322.67	19,079.79	12,038.52	31,118.31
3	5	147,242.88	20,460.80	10,657.52	31,118.31
	6	126,782.08	21,941.76	9,176.55	31,118.31
4	7	104,840.32	23,529.92	7,588.40	31,118.31
	8	81,310.41	25,233.02	5,885.29	31,118.31
5	9	56,077.38	27,059.40	4,058.91	31,118.31
	10	29,017.98	29,017.98	2,100.34	31,118.31
TOTAL			216,177.09	95,006.05	311,183.15

Nota: El Interés mostrado incluye comisiones y seguro.

Elaboración propia

7.4.2 Presupuesto de Estado de Resultados

A continuación, se muestran los estados de resultados económico y financiero. No se toma en consideración las Participaciones ya que la empresa no cuenta con más de 20 trabajadores. Para ambos estados de resultados se considera lo siguiente:

- Impuesto a la renta: 29.5%
- Reserva legal: 10%

Tabla 7.16

Estado de Resultados (S/) Económico

Rubro	2019	2020	2021	2022	2023
Ingreso por ventas	1,329,570.00	1,455,370.00	1,579,640.00	1,702,720.00	1,824,440.00
- Costo de producción	500,539.14	529,718.17	558,525.20	587,059.23	615,278.24
Utilidad Bruta	829,030.86	925,651.83	1,021,114.80	1,115,660.77	1,209,161.76
- Gastos administrativos y ventas	567,000.00	567,000.00	567,000.00	567,000.00	567,000.00
- Depreciación total	26,201.75	26,201.75	26,201.75	26,201.75	26,201.75
- Amortización intangibles	1,348.66	1,348.66	1,348.66	1,348.66	1,348.66
Utilidad antes de I.R.	234,480.46	331,101.43	426,564.40	521,110.37	614,611.35
- Impuesto a la renta (29.5%)	69,171.73	97,674.92	125,836.50	153,727.56	181,310.35
Utilidad antes de Reserva legal	165,308.72	233,426.51	300,727.90	367,382.81	433,301.00
- Reserva legal (10%)	16,530.87	23,342.65	30,072.79	30,936.33	0.00
Utilidad neta	148,777.85	210,083.86	270,655.11	336,446.48	433,301.00

Elaboración propia

Para el estado de Resultados Financiero, a diferencia del económico, se consideran los gastos financieros por el préstamo que se está realizando, tal como se puede ver a continuación.

Tabla 7.17

Estado de Resultados (S/) Financiero

Rubro	2019	2020	2021	2022	2023
Ingreso por ventas	1,329,570.00	1,455,370.00	1,579,640.00	1,702,720.00	1,824,440.00
- Costo de producción	500,539.14	529,718.17	558,525.20	587,059.23	615,278.24
Utilidad Bruta	829,030.86	925,651.83	1,021,114.80	1,115,660.77	1,209,161.76
- Gastos financieros	30,174.20	25,364.84	19,834.07	13,473.69	6,159.25
- Gastos administrativos y ventas	567,000.00	567,000.00	567,000.00	567,000.00	567,000.00
- Depreciación total	26,201.75	26,201.75	26,201.75	26,201.75	26,201.75
- Amortización intangibles	1,348.66	1,348.66	1,348.66	1,348.66	1,348.66
Utilidad antes de I.R.	204,306.25	305,736.59	406,730.33	507,636.68	608,452.11
- Impuesto a la renta (29.5%)	60,270.34	90,192.29	119,985.45	149,752.82	179,493.37
Utilidad antes de Reserva legal	144,035.91	215,544.29	286,744.88	357,883.86	428,958.74
- Reserva legal (10%)	14,403.59	21,554.43	28,674.49	35,788.39	461.75
Utilidad neta	129,632.32	193,989.86	258,070.39	322,095.47	428,496.99

Elaboración propia

7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura)

El Estado de situación financiera, que comúnmente se denomina como Balance General, es un documento contable en donde se refleja la situación financiera de la empresa en una fecha determinada, en nuestro caso mostraremos los resultados en la apertura del mismo. (Ver página siguiente).

Tabla 7.18

Estado de Situación Financiera

ACTIVO	MONTO (S/)	PASIVO	MONTO (S/)
Caja	203,945		
Activo no corriente	203,945		
Terreno (512 m2)	172,902.40		
Instalaciones Eléctricas	15,000.00	Cuenta por pagar largo plazo	216,177.09
Instalaciones Sanitarias	10,000.00		
Edificaciones Oficinas Administrativas	13,293.73		
Edificación de la nave industrial	70,983.25		
Equipo contra incendios	1,100.00		
Imprevistos fabriles y no fabriles	14,163.97		
		PATRIMONIO	MONTO (S/)
Maquinaria	181,105.00		
Laptop	S/23,410.00		
Impresora multifuncional	S/1,200.00		
Activos tangibles	503,158.35		
Página web	1,300.00		
Registro de la Marca (Indecopi)	533.30		
Constitución de la empresa	1,300.00		
Registro Sanitario (DIGESA)	241.50		
Licencia de funcionamiento	280.00		
Gastos de puesta en marcha	2,000.00	Patrimonio	504,413.22
Capacitaciones de inducción y mejora	3,000.00		
Software de cómputo	2,500.00		
Asistencia técnica	500.00		
Elaboración de planillas de trabajadores – Ministerio del trabajo	300.00		
Registro de productos industriales nacionales – Ministerio de producción	231.80		
Certificado Defensa Civil	1,300.00		
Activos intangibles	13,486.60		
Total Activos	720,590.31	Total pasivo y patrimonio	720,590.31

Elaboración propia

7.4.4 Flujo de fondos netos

El Flujo de fondos netos es la cantidad de dinero que fluye dentro y fuera del negocio (sea en efectivo o en crédito). Un Flujo de fondos positivo muestra que hay más dinero entrando que saliendo y un flujo es negativo cuando hay menor cantidad de dinero entrando del que necesita para cubrir los gastos del negocio.

7.4.4.1 Flujo de fondos económicos

Para nuestro proyecto se calculó el flujo de fondos económico para poder determinar la rentabilidad, sin tomar en cuenta el financiamiento. Esto nos muestra que la inversión de los accionistas será del 100%, tal como se verá a continuación.

Tabla 7.19

Flujo de Fondos Económicos

Rubro	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Utilidad antes de Reserva Legal		165,308.72	233,426.51	300,727.90	367,382.81	433,301.00
+ Depreciación total		26,201.75	26,201.75	26,201.75	26,201.75	26,201.75
+ Amortización de intangibles		1,348.66	1,348.66	1,348.66	1,348.66	1,348.66
+ Capital de trabajo						203,945.37
+ Valor residual						346,049.22
-Inversión	-720,590.31					
Flujo de fondos Económico	-720,590.31	192,859.13	260,976.91	328,278.31	394,933.21	1,010,845.99

Elaboración propia

7.4.4.2 Flujo de fondos financieros

En el caso del Flujo de fondos financiero se unas para determinar la rentabilidad con financiamiento bancario, es por eso que se considera en el cálculo la amortización de la deuda, tal como veremos en la tabla 7.19.

Tabla 7.20

Flujo de Fondos Financieros

Rubro	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Utilidad antes de Reserva Legal		144,035.91	215,544.29	286,744.88	357,883.86	428,958.74
+ Depreciación total		26,201.75	26,201.75	26,201.75	26,201.75	26,201.75
+ Amortización de intangibles		1,348.66	1,348.66	1,348.66	1,348.66	1,348.66
+ Capital de trabajo						203,945.37
+ Valor residual						346,049.22
- Inversión	-720,590.31					
+ Financiamiento	216,177.09					
- Amortización de deuda		-32,062.43	-36,871.79	-42,402.56	-48,762.94	-56,077.38
Flujo de fondos Financiero	-504,413.22	139,523.89	206,222.91	271,892.73	336,671.32	950,426.34

Elaboración propia

Para el Flujo de Fondos Financieros se considera que el aporte propio fue de S/ 504,413.22 y que el préstamo fue de S/ 216,177.09. La suma de ambos nos da la inversión total, que llega al monto de **S/ 720,590.31**.

7.5 Evaluación económica y financiera del proyecto

Para la evaluación económica y financiera del proyecto se tomará en cuenta el Costo de Oportunidad (COK) y el Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC); ambos datos son las tasas de descuento que se usarán para los respectivos cálculos del capítulo.

Costo de Oportunidad de capital (COK)

Se le conoce también como la tasa de retorno del inversionista y representa la tasa mínima de rendimiento requerida para asignar recursos a un proyecto riesgoso, se calcula usando el modelo de valuación de activos CAPM (Capital Asset Pricing Model).

$$\text{COK} = R_f + \beta \times (R_m - R_f) + R_p$$

Donde:

- R_f : Tasa Libre de Riesgo
- β : Indicador de Riesgo del Mercado
- $(R_m - R_f)$: Prima de Riesgo
- R_p : Riesgo país

El valor del beta fue obtenido con la siguiente fórmula:

$$\beta_{\text{proy}} = \beta_{\text{desampalancada}} * (1 + \% \text{deuda} / \% \text{capital} * (1 - \% \text{impuesto}))$$

Entonces, si la tasa libre de riesgo es 2.45% (Bonos del tesoro de Estados Unidos a 10 años, al día de hoy), la prima de riesgo 6.38% (Valor según Demodaran. Histórico de la Prima de riesgo del mercado, la cual es calculada mediante la diferencia entre la tasa promedio de mercado y la tasa libre de riesgo), el β es igual a 0.715 (obtenido tomando 0.55 como valor de Beta desampalancada en el sector de procesamiento de alimentos según Demodaran) y el riesgo país es 1.63% (según el BCRP), el resultado es el siguiente:

$$\text{COK} = 2.45\% + 0.715 \times 6.38\% + 1.63\% = \mathbf{8.64\%}$$

Si observamos el Flujo de Fondos Financiero, puede notarse que se considera sólo el aporte neto del inversionista. Por lo tanto, se utilizará el COK para hallar el VAN Financiero, ya que el COK representa el costo de oportunidad del inversionista.

Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC)

El WACC representa el costo promedio de las diferentes fuentes de financiamiento utilizadas en un proyecto, y se calcula con la siguiente fórmula.

$$WACC = Wd \times Kd \times (1-t) + We \times Ke$$

Donde:

- Wd: Peso de la deuda en la estructura de capital
- Kd: Costo de la deuda (Tasa de interés del préstamo)
- t: Tasa de Impuesto a la renta
- We: Peso del Patrimonio en la estructura de capital
- Ke: Costo de Oportunidad de los Inversionistas (COK)

En el capítulo anterior se consideró que se financiará un 30% de la inversión total y el 70% restante será dado por los accionistas. También se consideró que el impuesto a la renta es de 30%, La tasa de interés del préstamo será de 15% y el COK es 8.64%.

De esta forma la fórmula queda de la siguiente manera:

$$WACC = 30\% \times 15\% \times (1-30\%) + 70\% \times 8.64\% = \mathbf{9.20\%}$$

Si observamos el Flujo de Fondos Económico, puede notarse que se considera el aporte neto del inversionista al 100%. Por lo tanto, se utilizará el WACC para hallar el VAN Económico.

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

De acuerdo al Flujo de Fondos Económicos se obtienen los siguientes indicadores:

- VAN: S/ 855,741.98
- TIR: 37.51%
- Relación Beneficio Costo: 1.19
- Periodo de Recupero: 2.84 años

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

De acuerdo al Flujo de Fondos Financieros se obtienen los siguientes indicadores:

- VAN: S/ 880,401.97
- TIR: 45.32%
- Relación Beneficio Costo: 1.18
- Periodo de Recupero: 3.31 años

Con estos indicadores podemos concluir que el proyecto es rentable, dado que la Tasa Interna de Retorno – TIR, que representa la tasa de interés o rentabilidad de la inversión es mayor al Costo de Oportunidad del Capital – COK, que representa la tasa de retorno esperada por el inversionista.

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

Con la información mostrada en los estados financieros del capítulo anterior, se obtienen los siguientes ratios financieros para la etapa de apertura de la empresa:

Tabla 7.21

Ratios Financieros

Ratios de Actividad o Gestión	Rotación del activo	1.85
	Rotación del activo fijo	2.64
Ratios de Endeudamiento	Relación deuda patrimonio	0.43
	Endeudamiento o solvencia	0.30
Ratios de Rentabilidad	Margen bruto	0.68
	Margen neto	0.10
	Rentabilidad neta sobre activos (ROA)	0.18
	Rentabilidad neta sobre patrimonio (ROE)	0.26

Elaboración propia

Con estos resultados se concluye lo siguiente:

- El valor de la rotación de activos son prueba de una buena utilización de los activos de la empresa.

- El valor del ratio de la relación deuda patrimonio nos dice que la empresa tiene un patrimonio neto tangible suficiente como para poder pagar la deuda de inmediato, en caso de ser necesario.
- Los ratios de rentabilidad muestran valores positivos para la industria a la que la empresa pertenece. Por ejemplo tenemos un 68% de Margen Bruto que indica que por cada sol vendido estamos generando 68 céntimos de utilidad.

7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

Los resultados mostrados en el capítulo 7 se basan en el análisis de la demanda y costos realizado. Dado que vivimos en un mundo cambiante y lleno de incertidumbre, realizamos un análisis de sensibilidad. Para el análisis de sensibilidad del proyecto se plantea un escenario optimista y uno pesimista, lo cual nos permite saber qué tan sensible al cambio es nuestro proyecto.

Para el escenario optimista estamos considerando un incremento del 10% para los ingresos anuales estimados en el capítulo 7.

Tabla 7.22
Resultados (Escenario Optimista)

Flujo de Fondos Económico	Valor
VAN	S/ 1,280,407.35
TIR	51.04%
Beneficio / Costo	1.31
Periodo de Recupero	2.16 años

Flujos de Fondos Financiero	Valor
VAN	S/ 1,311,610.00
TIR	63.23%
Beneficio / Costo	1.29
Periodo de Recupero	2.47 años

Elaboración propia

Para el escenario pesimista estamos considerando una reducción del 10% para los ingresos anuales estimados en el capítulo 7.

Tabla 7.23

Resultados (Escenario Pesimista)

Flujo de Fondos Económico	Valor
VAN	S/ 431,076.62
TIR	23.68%
Beneficio / Costo	1.07
Periodo de Recupero	3.97 años

Flujos de Fondos Financiero	Valor
VAN	S/ 449,193.95
TIR	27.41%
Beneficio / Costo	1.06
Periodo de Recupero	4.24 años

Elaboración propia

Como se puede observar, incluso en el escenario pesimista, los indicadores son aceptables dado que el TIR es mayor al COK. Con esta información se puede concluir que el proyecto permite cierto margen de variabilidad en cuanto a ingresos se refiere sin dejar de ser un proyecto atractivo para el inversionista.

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1 Análisis de indicadores sociales

La planta se ubicará en el departamento de Junín, exactamente en la provincia y distrito de Huancayo. Actualmente esta zona es considerada como la ciudad más importante de la sierra central del país por el importante volumen comercial que posee.

Dentro de los objetivos del proyecto están el generar puestos de trabajo para la mano de obra nacional y disminuir los impactos ambientales. Nuestra materia prima, el Tarwi, crece en Huancayo y en distritos muy cercanos en dónde se buscarán socios estratégicos y la contratación de mano de obra. Es importante mencionar que esta zona produce alrededor del 42% de la producción del Tarwi en el país.

El mapa que se muestra a continuación evidencia las zonas en dónde se tendrá mayor influencia, debido a la presencia del Tarwi en dichas zonas.

Figura 8.1

Zona geográfica con mayor influencia



Fuente: Mapade, (2016)

De acuerdo al mapa mostrado las zonas en las que se tendrá mayor influencia son:

- El Tambo
- Quilcas
- Pariahuanca
- Sapallanga
- San Agustín de Cajas
- Pilcomayo
- Chilca
- Pucará

En cuanto al ámbito laboral, buscaríamos proveedores de Tarwi en la zona de Sapallanga y Pariahuanca, y mano de obra en la zona de Chilca y El Tambo, debido a la cercanía y al mayor nivel educativo de sus habitantes.

En cuanto al impacto ambiental, el área de influencia del proyecto se ha definido de acuerdo a la evaluación de impacto ambiental que se realizó anteriormente (Ver Capítulo V). Lo que buscamos es que nuestros residuos sean trasladados a la planta de tratamiento en Tiranapampa en Huancayo y que contemos con los servicios de agua potable; de esta forma las aguas servidas y el agua con residuo no deseado podrán ser trasladados y tratados fácilmente.

Para comprender la magnitud de los beneficios sociales que traerá consigo este proyecto, se muestran a continuación algunos indicadores sociales: densidad de capital, intensidad de capital y producto – capital. Los resultados son los siguientes:

Escenario real

Densidad del capital = S/.36,029.52

Intensidad de capital = 0.19

Producto – capital = 5.13

Escenario optimista

Densidad del capital = S/.36,029.52

Intensidad de capital = 0.17

Producto – capital = 5.87

Escenario pesimista

Densidad del capital = S/.36,029.52

Intensidad de capital = 0.23

Producto – capital = 4.32

8.2 Interpretación de Indicadores Sociales.

Para la elaboración de los indicadores sociales se usará un costo de capital social de 9.20%, que corresponde al WACC, y que será utilizado para traer a valor actual el valor agregado obtenido por el proyecto en los 5 años que se están evaluando. El cálculo de valor agregado considera gastos financieros, gastos administrativos y de ventas, impuesto a la renta, y la utilidad disponible sin tomar en cuenta costos de materia prima y materiales directos e indirectos.

Los indicadores se obtuvieron de la siguiente manera:

Densidad del capital = inversión total / cantidad de empleados

Intensidad de capital = inversión / valor agregado

Producto – capital = valor agregado / inversión

La densidad de capital nos muestra que cada puesto de trabajo generado por nuestro proyecto requiere de una inversión de S/.36,029.52 soles, un costo muy razonable comparado con proyectos elaborados para otras industrias.

La Intensidad de capital y Producto – capital nos muestran que el valor agregado generado por la inversión en el proyecto es, en el peor de los casos, mayor a 4 veces el monto invertido.

Queda demostrado que, incluso en el escenario pesimista, la implementación del proyecto, considerando la inversión requerida, generará un impacto social positivo y beneficioso para los involucrados directa o indirectamente.

CONCLUSIONES

- Los resultados positivos del estudio de mercado nos indican que existe demanda para el producto presentado, lo cual confirma su viabilidad de consumo.
- La inversión en el proyecto generará suficientes ingresos para solventar los costos asociados al mismo.
- Existe tecnología adecuada y disponible para los requerimientos del proceso productivo.
- El proyecto generará un impacto social positivo pues ofrecerá puestos de trabajo en el interior del país, con una inversión razonable, y el valor agregado generado es mayor a 5 veces el monto de inversión.
- El proyecto es ambientalmente sostenible por el tratamiento de los residuos producidos que serán tratados en la planta de Tiranapampa en Huancayo.
- Gracias a la calidad y disponibilidad de nuestra materia prima principal y un mercado potencial dispuesto a comprar nuestro producto, será posible ofrecer un producto de calidad a precio competitivo.
- No existirán problemas de abastecimiento de materia prima ya que nuestros abastecedores son locales y la proximidad a ellos influye en la rápida adquisición del mismo.
- El VAN, TIR y R(B/C) muestran valores que superan los requerimientos mínimos para que el proyecto sea aceptado, lo cual determina que es rentable.

RECOMENDACIONES

- Utilizar diferentes fuentes y bases de datos para realizar un estudio de mercado adecuado y confiable. Tomar en cuenta las tendencias en el mercado y los hábitos de consumo de los consumidores para realizar una correcta segmentación.
- Antes de poner en marcha la planta, se debe implementar el sistema HACCP para garantizar la calidad e inocuidad del producto.
- Para garantizar la salud y seguridad en el trabajo, se debe adquirir todos los equipos de protección personal requeridos y capacitar al personal para que trabajen de manera adecuada y segura. Se debe contar con la correcta señalización, extintores y planes de acción en caso de emergencias.
- Elaborar un plan de mantenimiento preventivo de equipos con el fin de aumentar su disponibilidad y reducir costos por mantenimiento correctivo o reactivo.
- Considerar la posibilidad de elaborar otros productos con la misma materia prima, principalmente el Tarwi. De esta manera se podría obtener una mayor rentabilidad en los costos de inversión.

REFERENCIAS

- Alibaba (2018). *Alta calidad omil acero pintado industrial piso balanza*. Recuperado de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/High-quality-OMIL-painted-steel-industrial-1179022731.html?s=p>
- Alibaba (2018). *Nuevo modelo pequeño alta tasa de extracción máquina de prensa de aceite de acero inoxidable*. Recuperado de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/new-condition-small-model-high-extraction-rate-stainless-steel-oil-press-machine-60429695526.html?s=p>
- Assante, G. (2015). *Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta de un producto refrigerado a base de harina de trigo* (trabajo de investigación para optar el título profesional en ingeniería industrial). Universidad de Lima.
- Bermejo, M. (1985). *Estudio Preliminar para la instalación de una planta procesadora de grano desamargado y harinas de tarwi* (tesis para optar el grado de bachiller en ingeniería industrial). Universidad de Lima.
- Buena Forma. (2011). *Proteínas y ejercicio físico I: Funciones y requerimientos*. Recuperado de <http://www.buenaforma.org/2011/09/05/proteinas-y-ejercicio-fisico-i-funciones-y-requerimientos/>
- Ci Talsa Equipos y Servicios de calidad. (2008). *Productos Linea AgroIndustrial - Tanque de Cocción*. Recuperado de <http://www.citalsa.com/ciproducts/5/429#firstproduct>
- Contreras, J. (2014). *TARWI O CHOCHO. Ecograins -Comercializadora de Productos Orgánicos*. Recuperado de <https://ecograins.wordpress.com/2014/05/02/caracteristicas-del-tarwi/>
- Decreto Legislativo N. °1062, *Ley de Inocuidad de los Alimentos*. (28 de Junio del 2008). Recuperado del sitio de internet del Congreso de la República: <http://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/DecretosLegislativos/01062.pdf>
- FAO -Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (1997). *Sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (HACCP) y directrices para su aplicación*. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/005/y1579s/y1579s03.htm>
- FAO. (2016). *CODEX Alimentarius*. Recuperado de <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/standards/list-of-standards/es/?provide=standards&orderField=fullReference&sort=asc&num1=CODEX>
- Gutarra, C. y Laguna, S. (2014). *Estudio de Pre factibilidad para la instalación de una planta de producción de leche de soya con sabores fresa, lúcuma y vainilla para*

el mercado local (trabajo de investigación para optar el título profesional en ingeniería industrial). Universidad de Lima.

Hegamex. (2016). *Cribadoras*. Recuperado de <http://www.hegamex.com/cribadoras>

INEI. (2008). *Clasificación Industrial Internacional Uniforme*. Recuperado de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib0883/Libro.pdf

INEI. (2016). *Índice temático, ocupación y vivienda*. Recuperado de <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/ocupacion-y-vivienda/>

INEI. (2007). *JUNIN, datos estadísticos*. Recuperado de <http://proyectos.inei.gob.pe/web/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0902/cap08.pdf>

Iturri, L. (1984). *Estudio Preliminar de la implementación de una planta procesadora de harina de tarhui* (tesis para optar el grado de bachiller en ingeniería industrial). Universidad de Lima.

Jiménez, S. y Ortiz, D. (2014). *Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta de hamburguesas elaboradas con carragenina en sustitución de las grasas animales* (trabajo de investigación para optar el título profesional en ingeniería industrial). Universidad de Lima.

Lau, J. y Palomino, E. (2015). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de salchichas a base de carne de conejo (Oryctolagus cuniculus)* (trabajo de investigación para optar el título profesional en ingeniería industrial). Universidad de Lima.

Ley N.º 27446, *Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental*. (23 de abril del 2001). Recuperado del sitio de internet del Ministerio del Ambiente: <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/10/Ley-y-reglamento-del-SEIA1.pdf>

Ley N.º 29783, *Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo* (27 de octubre del 2016). Recuperado del sitio de internet de la Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral: http://www.sunafil.gob.pe/portal/images/docs/normatividad/LEYDESEGURIDAD_SALUD_TRABAJO-29783.pdf

Mapade (2016). *Mapa geográfico y político de Huancayo*. Recuperado de <https://www.mapade.org/huancayo.html>

Máquinas Danilo Zenklusen. (2012). *Envasadora automática rotativa para envases de vidrio y plástico con tapa a rosca y a presión*. Recuperado de http://maquinasdz.com.ar/p-ensadora_rotativa-auto-v-p.html

Maquinaria PULVEX. (2015). *Mezcladora horizontal*. Recuperado de <http://maquinariapulvex.com/mezcladora-horizontal.html>

Párraga, L. (1989). *Estudio tecnológico para la obtención de aceite de lupino* (tesis para optar el grado de bachiller en ingeniería industrial). Universidad de Lima.

- Plantas aceiteras (s.f.). Recuperado de <http://www.plantasaceiteras.com/procesos-de-extracci-n-por-solventes.html>
- Population pyramid. (2018). *Población del Perú en el 2018*. Recuperado de <https://www.populationpyramid.net/peru/2018/>
- Portal Euromonitor. (2015). *Sports Nutrition in Perú*. Recuperado de <http://www.portal.euromonitor.com/portal/analysis/related>
- Porter, M. (2008). *The Five Competitive Forces That Shape Strategy. Special Issue on HBS Centennial. Harvard Business Review* 86, no. 1 (pp. 78–93). Recuperado de "[The Five Competitive Forces That Shape Strategy.](#)"
- Quispe, M. y Solórzano, R. (2014). *Estudio de Pre factibilidad para la instalación de una planta para la elaboración de galletas con avena (Avena sativa), Castañas (Bertholletia excelsa) y sabor a vainilla* (trabajo de investigación para optar el título profesional en ingeniería industrial). Universidad de Lima.
- Ramos, I. (1989). *Estudio de pre factibilidad para instalar una planta de bebida proteica a base de lupino* (tesis para optar el grado de bachiller en ingeniería industrial). Universidad de Lima.
- Russell Finex. (2018). *Un versátil tamiz vibratorio de alto rendimiento para líquidos y polvos*. Recuperado de http://www.russellfinex.com/es/equipos-de-separacion/tamizadoras/tamices-vibratorios/?gclid=CjwKEAjwfmf6-BRDi9fSN7Ijt1wUSJAASawcjkHSéVaOELspY-i5xbinHV89ouEjJjGTQybnG01fyLxoCE3Hw_wcB
- Sirca. (2018). *Molino de Martillo*. Recuperado de <http://sircaecuador.com/productos/molino-de-martillo/>
- Somca - Maquinaria Agroindustrial. (2016). *Túneles de Secado*. Recuperado de <http://www.somca.com/sitio/index.php/tuneles-de-secado>
- Valdivia, D. (1986). *Estudio Preliminar para la implementación de una planta industrial de tarwi* (tesis para obtener el grado de bachiller en ingeniería industrial). Universidad de Lima.
- Vera, R. (2013). *Composición química del Tarwi*. Grano Andino. Recuperado de <http://granoandino.blogspot.pe/2013/11/tarwi-composicion-quimica.html>.
- Vera, R. (2013). *Tarwi plagas*. Grano Andino. Recuperado de <http://granoandino.blogspot.pe/2013/09/tarwi-plagas.html>.
- Weltz, B. (2009) *Instalación de una planta procesadora de extruido de una mezcla de cañihua y tarwi*. Revista 29 de la Facultad de Ingeniería Industrial. Universidad de Lima.
- Zamudio, A. (2015). *Estudio de Pre factibilidad para la instalación de una planta productora a nivel PYME de pisco orgánico de uva cultivada con bioestimulante en el valle de Villcurí, Ica* (tesis para optar el título profesional en ingeniería industrial). Universidad de Lima.

BIBLIOGRAFÍA

- Agromejor. (2012). *Cribadora para Limpiar Granos*. Recuperado de <http://agromejor.com/classyfrieds/cribadoras-limpiar-granos-maiz-trigo-etc/>
- Alitecno Perú. (2018). *Tanque cocción a gas T240G CI*. Recuperado de http://www.alitecnoperu.com/proveedores/item/tanque-coccion-a-gas-t240g-ci?category_id=303
- América Retail. (2018). *México: El boom de las vitaminas y los suplementos alimenticios "Zero"*. Recuperado de <https://www.america-retail.com/mexico/mexico-boom-las-vitaminas-los-suplementos-alimenticios-zero/>
- Betas Damodaran - Betas Anuales. (2018). *Betas Damodaran en español – por sector*. Recuperado de <http://www.betasdamodaran.com/>
- Bolsa de Valores de Lima. (2018). *Valor de las acciones de Alicorp*, Recuperado de http://www.bvl.com.pe/inf_cotizaciones21400_QUxJQ09SQzE.html
- Brother. (2018). *At-A-Glance: Multifuncionales Láser Color / LED*. Recuperado de http://www.brother.com.pe/es-PE/MFC/71/Color_Laser_Multifunction/4
- Carrión, R. (2000). *Centro de Investigación del Tarwi. Universidad Nacional Mayor de San Marcos*. Recuperado de http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/indata/Vol3_N1/pdf/a03.pdf
- Carter Day International. (2010). *Scalperators 24"*. Recuperado de <http://www.carterday.com/agribusiness/products/pre-cleaning/24-inch-scalperators/>
- Cruz del Sur. (2018). Recuperado de <https://www.cruzdelsurcargo.com.pe/coertura>
- Diario Gestión. (2018). *Riesgo país de Perú bajó tres puntos básicos y cerró en 1.24 puntos porcentuales*. Recuperado de <https://gestion.pe/economia/riesgo-pais-peru-tres-puntos-basicos-cerro-1-24-puntos-porcentuales-239160>
- En Perú. (2014). *Historia de Junín*. Recuperado de <http://www.enperu.org/historia-de-junin-de-donde-provieene-nombre-ubicacion-junin-clima.html>
- Espinoza, E. (2007). *Cultivos Andinos*. (pp. 249-250). Lima.
- Gerencie. (2018). *Razón corriente*. Recuperado de <https://www.gerencie.com/razon-corriente.html>
- Grupo Victor. (2014). *Cribadoras en venta*. Recuperado de <http://www.grupovictor.com/ws/index.php/productos/grupo-victor/cribadoras.html>

- HP. (2018). *COMPUTADORA PORTÁTIL HP PAVILION 15-BC400*. Recuperado de <http://www8.hp.com/pe/es/products/laptops/product-detail.html?oid=20913084#!tab=models>
- Ministerio de Salud. (2012). *Aprueban el Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos (N° 27314)*. Recuperado de http://www.minsa.gob.pe/dgsp/observatorio/documentos/infecciones/DS057_2004_reglam_Residuos%20S%C3%B3lidos.pdf
- Moreno, N. (2014). *¿Con qué tasa se descuentan los flujos de un proyecto: COK o WACC?* Universidad de Lima. Recuperado de http://fresno.ulima.edu.pe/sf/rd_bd4000.nsf/vSeccionRevistaWeb/8E2EF74D0283C409052570D0005DC388?OpenDocument&ID=econom%C3%ADa&dn=1.2
- Nutrisalud. (2007). *Las proteínas en el deporte*. Recuperado de http://www.nutrisalud.com.ar/articulos/proteinas_en_el_deporte.php
- Página Entrenamiento. (2012) *¿Más proteína significa más músculo?* Recuperado de <https://www.entrenamiento.com/nutricion/mas-proteina-significa-mas-musculo/>
- R y D Equipment Company. (2016). *Equipos para Extracción Química de Aceites Vegetales*. Recuperado de <http://www.rdequipmentco.com/equipment/?lang=es#cooking>
- Retsch GmbH. (2018). *Tamizadoras*. Recuperado de: <https://www.retsch.es/es/productos/tamizado/tamizadoras/>
- RPP. (2013) *¿Cuántos decibeles puede soportar el oído humano?* Recuperado de <http://rpp.pe/vida-y-estilo/salud/cuantos-decibeles-puede-soportar-el-oido-humano-noticia-625909>
- RPP noticias. (2014). *Huancayo: tarifa de agua subirá S./ 2.93 para el 88% de los usuarios*. Recuperado de <http://rpp.pe/peru/actualidad/huancayo-tarifa-de-agua-subira-s-293-para-el-88-de-los-usuarios-noticia-718621>
- Senasa. (2012). *Reglamento de Inocuidad Agroalimentaria*. Recuperado de <http://www.senasa.gob.pe/senasa/wp-content/uploads/2014/11/Guia-Inocuidad.pdf>
- SUNAT. (2016). *Partida arancelaria*. Recuperado de <http://www.aduanet.gob.pe/itarancel/arancelS01Alias>



ANEXOS

Anexo 1: Diseño de la encuesta realizada

ENCUESTA SOBRE CONSUMO DE PROTEÍNA EN POLVO

La presente encuesta tiene como propósito saber cuál es su opinión acerca de los productos proteicos en polvo, esta encuesta está enfocada hacia personas que realizan actividades físicas (deportivas) y que buscan una mejora en su calidad de vida.

El producto propuesto para este estudio es una proteína en polvo a base de harina de tarwi; el tarwi es un producto que crece en los andes peruanos, contiene altos valores nutritivos y especialmente proteicos que reparan y construyen tejidos musculares que benefician al cuerpo humano.

Por favor responda las siguientes preguntas:

1. ¿Usted realiza algún tipo de actividad física?

Sí () No ()

***Si la respuesta es No, fin de la encuesta.**

2. ¿Cuántas veces a la semana realiza actividades físicas (ir al gimnasio, deportes, etcétera)?

- a. 1 vez
- b. 2 veces
- c. 3 veces
- d. 4 veces
- e. 5 veces
- f. 6 veces
- g. Todos los días

3. ¿Consume algún tipo de proteína (suplemento nutricional)?

Sí () No ()

***Si la respuesta es No, pasar a la pregunta 9.**

4. ¿Cuántos scoops de proteína consume al día?

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. Otras cantidades. Especifique: _____

5. ¿Sabe cuánta cantidad de proteína debe consumir al día?

Sí () No ()

6. ¿Qué presentación suele comprar de proteína en polvo?

- a. 1 libra
- b. 2 libras
- c. 5 libras
- d. 10 libras
- e. Otra. Especifique cuál: _____

7. ¿Cuánto suele gastar por un producto como este?

- b. Menos de 50 soles
- c. Entre 50 y 100 soles
- d. Entre 101 y 200 soles
- e. Entre 201 y 300 soles
- f. Más de 300 soles

8. ¿Cuánto es el grado de satisfacción con respecto al producto que consume?

- a. Insatisfecho
- b. Poco satisfecho
- c. Satisfecho
- d. Muy satisfecho

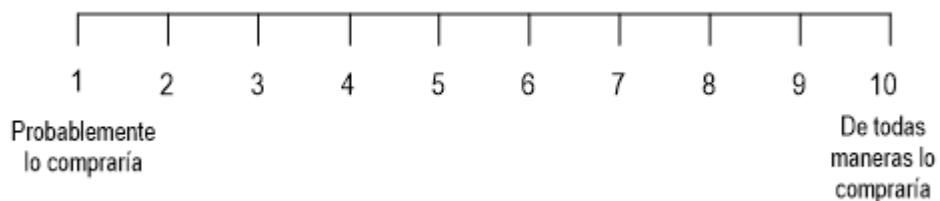
¿Por qué?

—

9. ¿Estaría dispuesto a consumir proteína en polvo a base de harina de Tarwi?

Sí () No ()

10. De acuerdo a la siguiente escala cuán probable es que compre esta proteína en polvo a base de harina de Tarwi.



GÉNERO: Masculino () Femenino ()

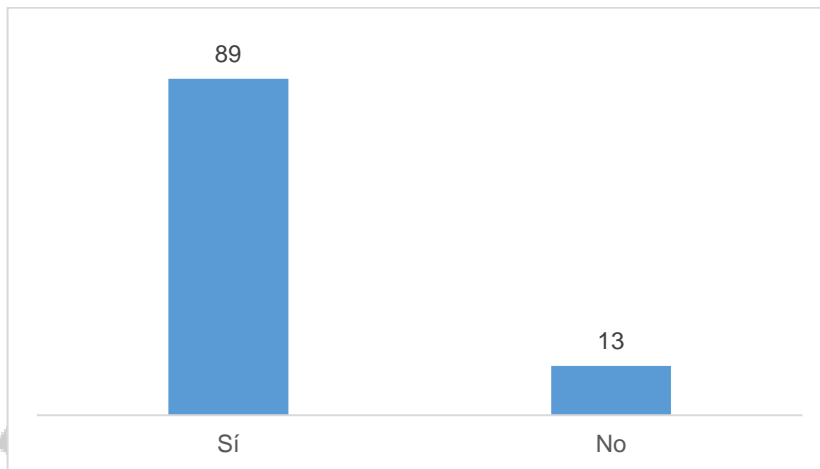
EDAD: _____ años.

DISTRITO EN EL QUE VIVE: _____

MUCHAS GRACIAS

Resultados de la encuesta:

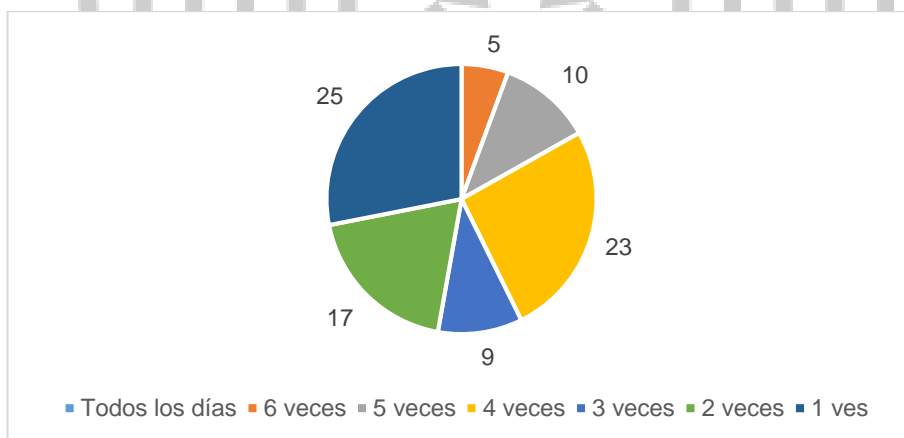
¿Realiza algún tipo de actividad física?



Fuente: Encuestas realizadas, (2016)

- El 87.25% de los encuestados realizaban actividades físicas, esto equivale a 89 personas que respondieron el resto de las preguntas de la encuesta

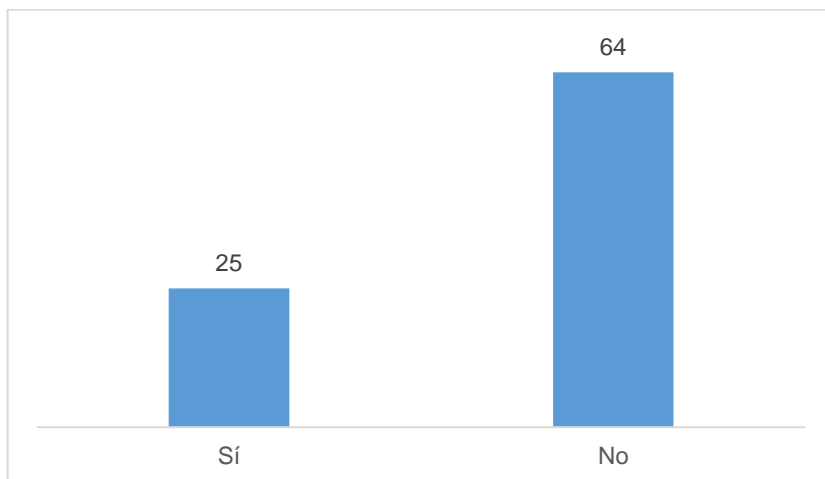
¿Cuántas veces a la semana realiza actividades físicas? (ir al gimnasio, hacer deporte, etc.)



Fuente: Encuestas realizadas, (2016)

- La mayor cantidad de los encuestados realizan actividades físicas entre 1 y 4 veces por semana.

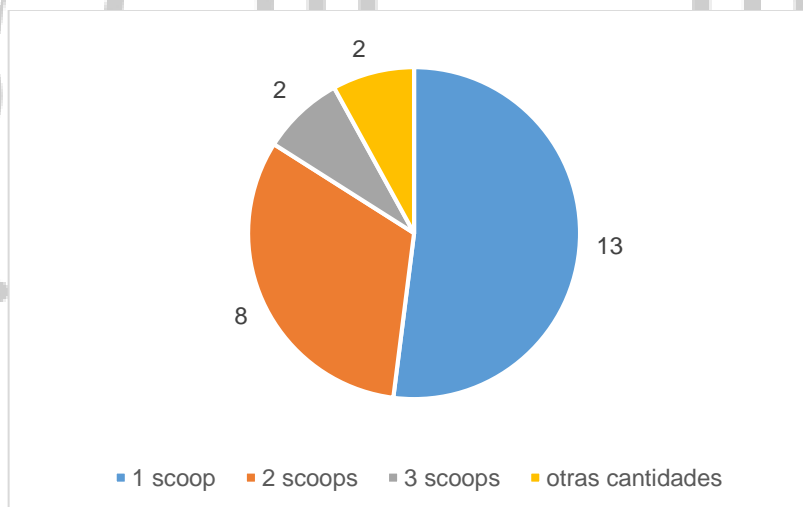
¿Consumes algún tipo de proteína (suplemento nutricional)?



Fuente: Encuestas realizadas, (2016)

- Sólo 25 personas de las 89 que realizan actividades físicas toman algún tipo de proteína. Estas 25 personas respondieron las preguntas 4, 5, 6, 7 y 8.

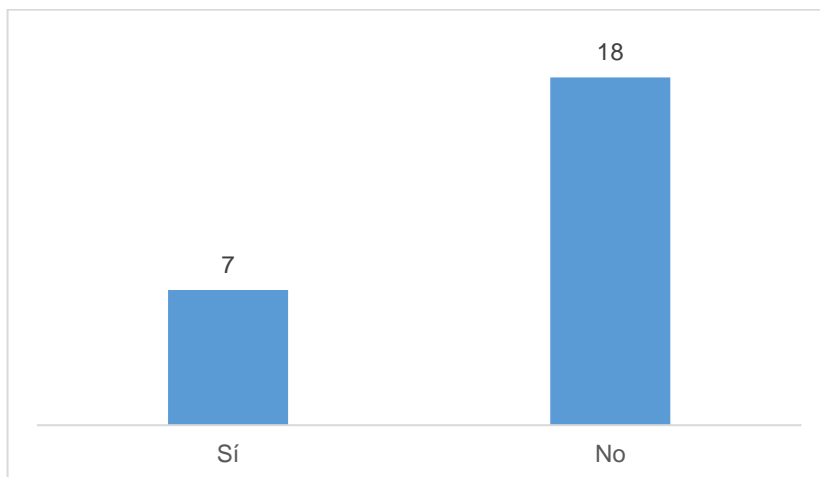
¿Cuántos scoops de proteína consume al día?



Fuente: Encuestas realizadas, (2016)

- El 13,52% de las personas que toman proteínas, toman 1 scoop al día.

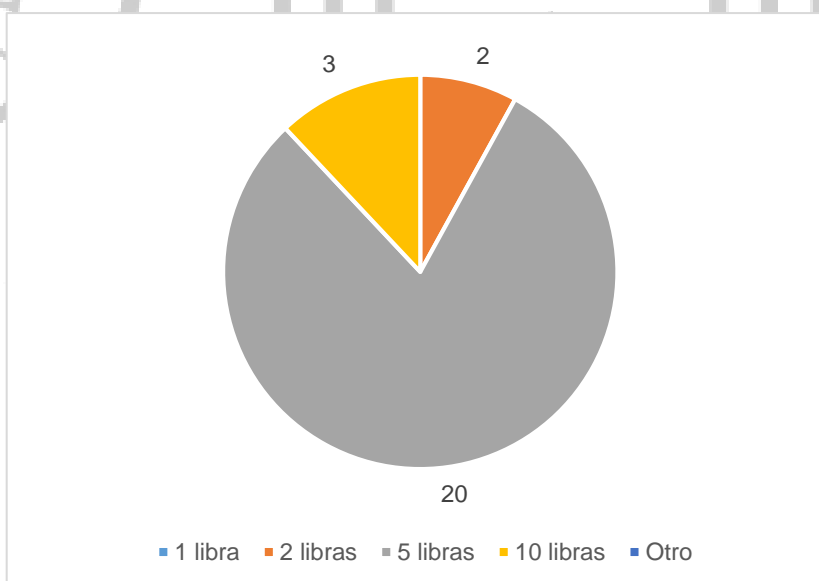
¿Sabe cuánta cantidad de proteína debe consumir al día?



Fuente: Encuestas realizadas, (2016)

- Solo 7 personas tenían conocimiento sobre la cantidad de proteína que debía consumir al día.

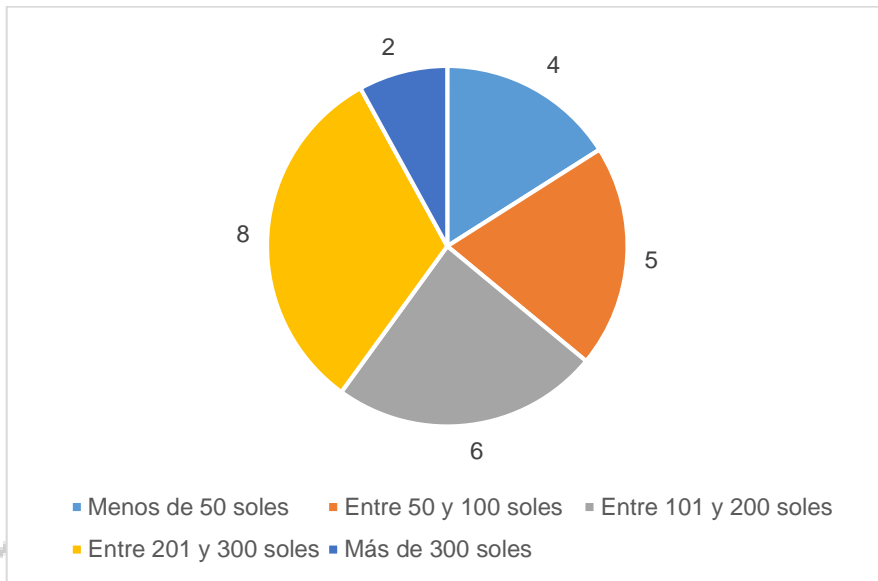
¿Qué presentación de proteína en polvo suele comprar?



Fuente: Encuestas realizadas, (2016)

- 20 de las 25 personas que consumen proteína en polvo la compran en presentación de 5 libras.

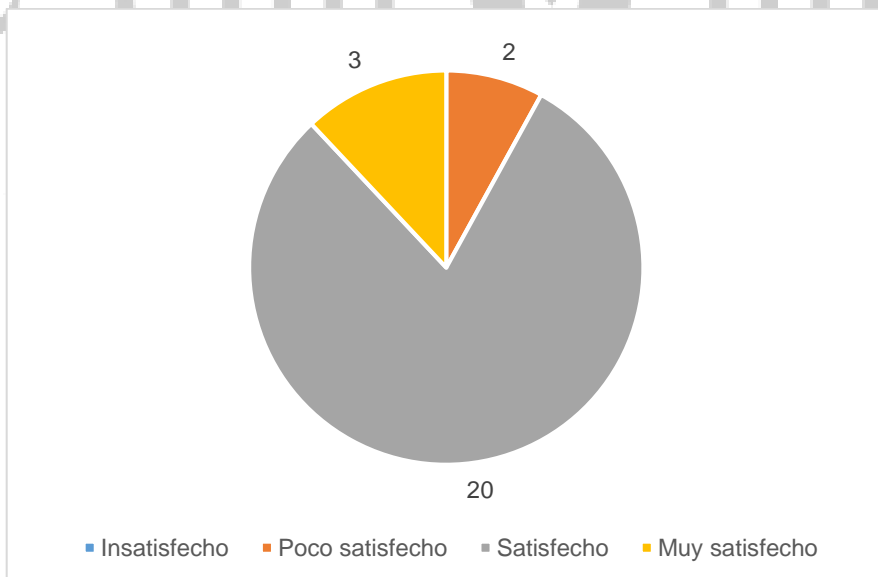
¿Cuánto suele gastar por un producto como éste? (Precio por unidad)



Fuente: Encuestas realizadas, (2016)

- Existe mucha variabilidad de precios que pagan los encuestados, pero el monto se puede aproximar al de 175 soles en promedio por cada unidad.

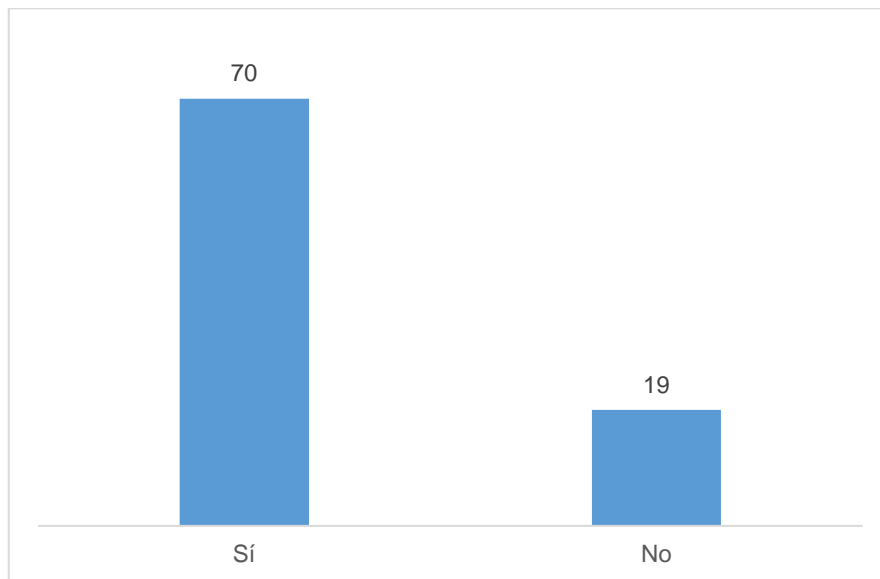
¿Cuál es el grado de satisfacción que tiene con el producto que consume?



Fuente: Encuestas realizadas, (2016)

- Los encuestados que consumen proteínas en polvo en presentación de 5 libras (20 personas) se encuentran satisfechas con el producto que consume, y ninguno está insatisfecho.

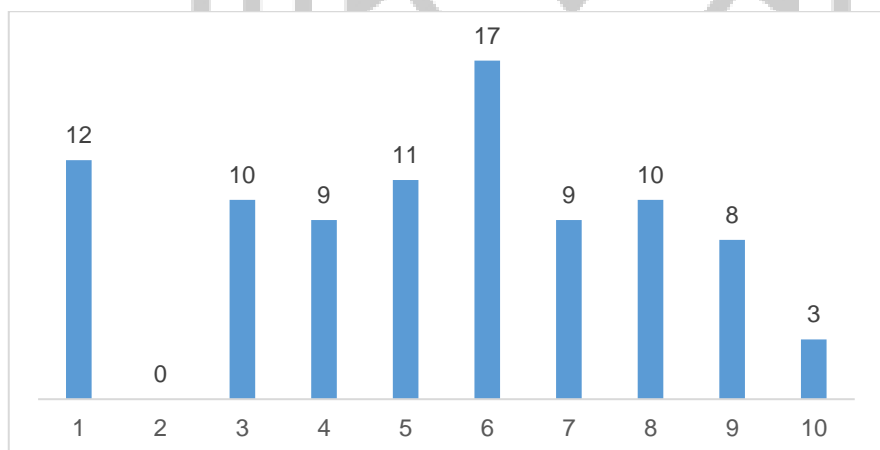
¿Estaría dispuesto a consumir proteína en polvo a base de harina de Tarwi?



Fuente: Encuestas realizadas, (2016)

- Esta pregunta ayudará a tener la intención de los encuestados, que según el resultado muestra que 70 personas estarían dispuestas a consumir proteína en polvo en base de harina de tarwi, mientras que existe una cantidad mínima de 19 personas que no consumirían este producto.

De acuerdo a la siguiente escala, ¿cuán probable es que compre esta proteína en polvo a base de harina de Tarwi? Siendo 1: Probablemente lo compraría y 10: Definitivamente lo compraría

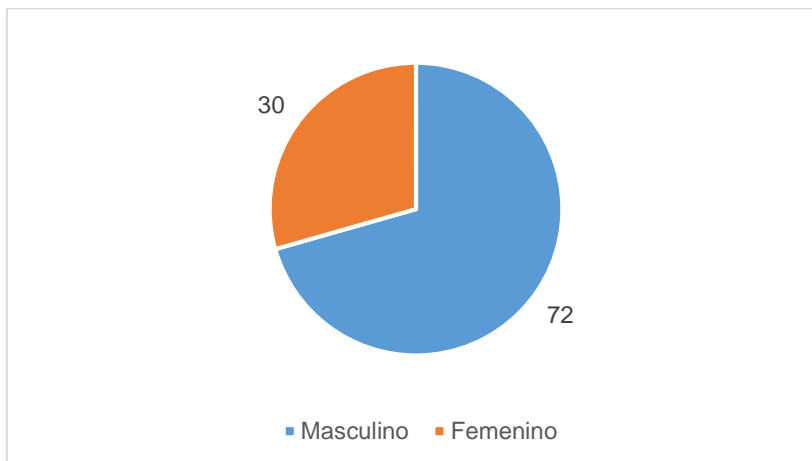


Fuente: Encuestas realizadas, (2016)

Elaboración propia

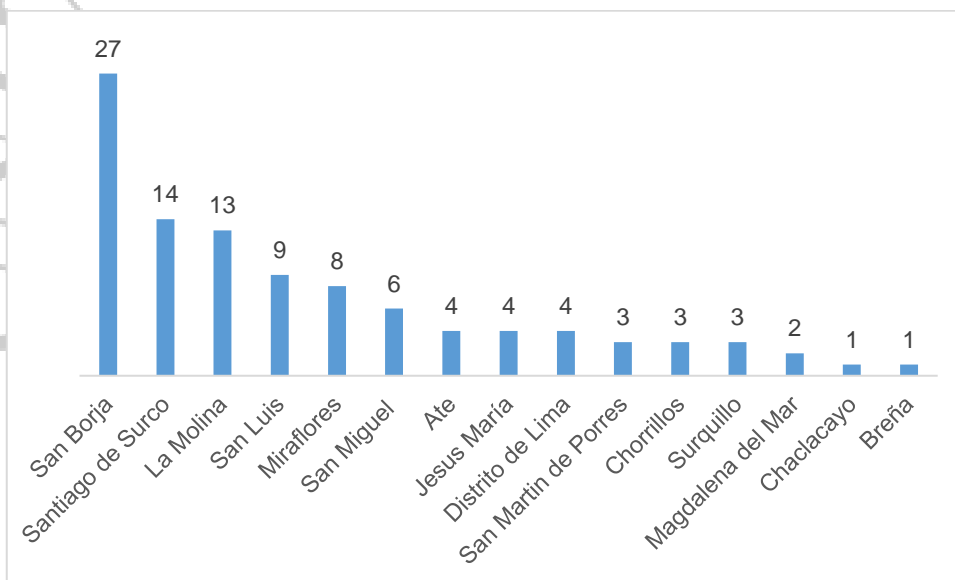
- Esta pregunta ayudará a saber la intensidad de las personas sobre el posible consumo del producto.

Indique su género



Fuente: Encuestas realizadas, (2016)

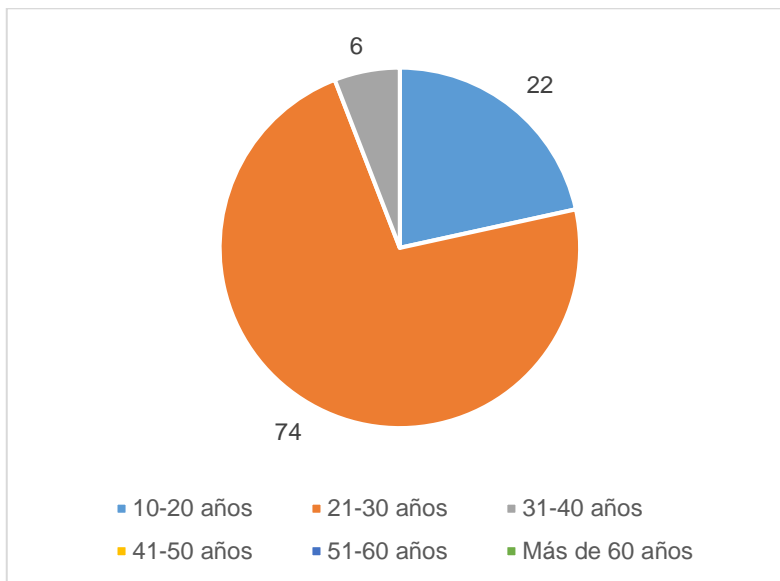
¿En qué distrito vive?



Fuente: Encuestas realizadas, (2016)

Elaboración propia

Indique su rango de edad



Fuente: Encuestas realizadas, (2016)

