

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



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE SUPLEMENTO ALIMENTICIO A BASE DE MAÍZ

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Pedro Jesus Saravia Mendoza

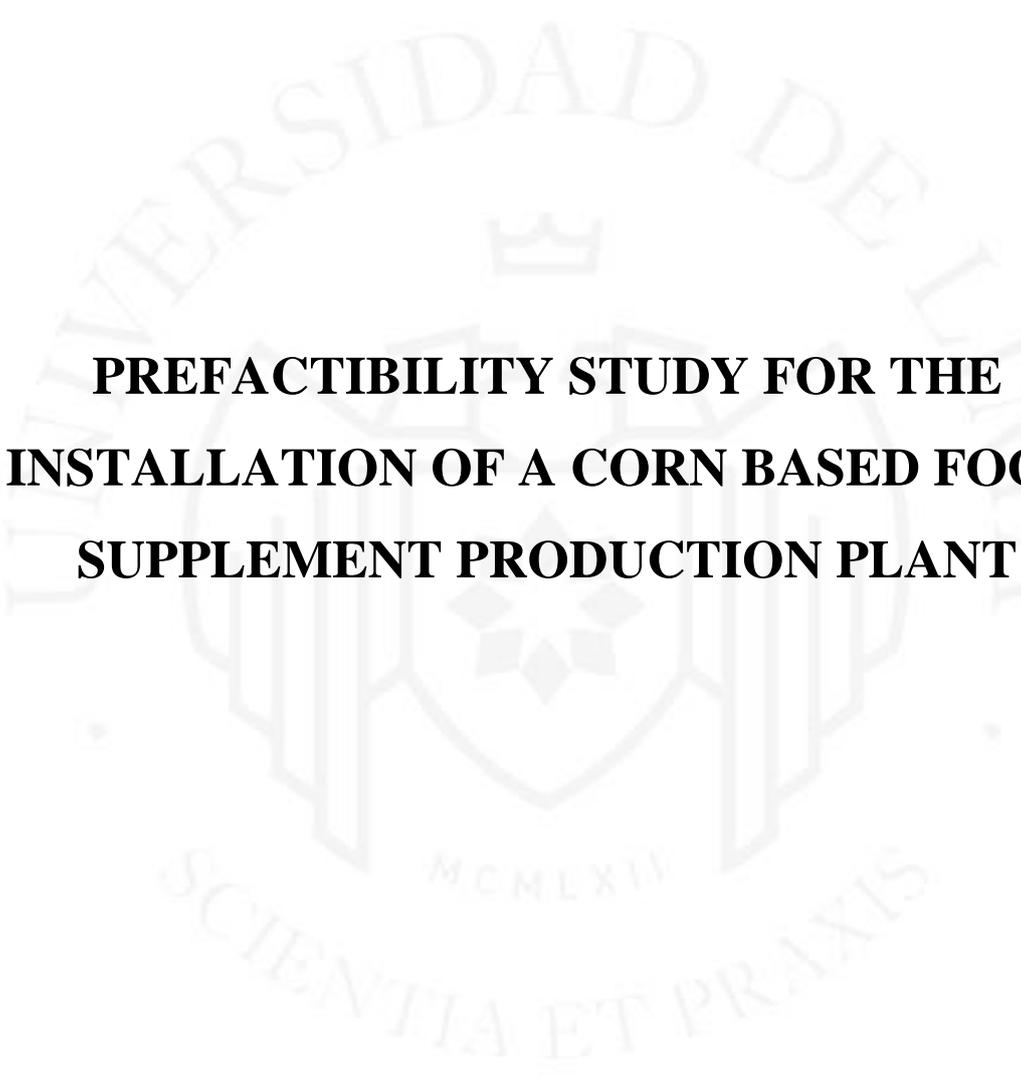
Código 20132258

Asesor

Edilberto Miguel Avalos Ortecho

Lima – Perú

Noviembre de 2020



**PREFACTIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A CORN BASED FOOD
SUPPLEMENT PRODUCTION PLANT**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	1
EXECUTIVE SUMMARY	2
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES	3
1.1 Problemática.....	3
1.2 Objetivos de la investigación	4
1.2.1 Objetivo general	4
1.2.2 Objetivos específicos	4
1.3 Alcance de la investigación.....	4
1.4 Justificación del tema.....	5
1.4.1 Justificación técnica.....	5
1.4.2 Justificación económica.....	5
1.4.3 Justificación social.....	5
1.5 Hipótesis de trabajo.....	5
1.6 Marco referencial	6
1.7 Marco conceptual.....	10
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	13
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado	13
2.1.1 Definición comercial del producto	13
2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios	14
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio	14
2.1.4 Análisis del Sector industrial.....	14
2.1.5 Modelo de Negocios	16
2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado	17
2.3 Demanda potencial.....	18
2.3.1 Patrones de consumo	18
2.3.2 Determinación de la demanda potencial.....	18
2.4 Determinación de la demanda en base a fuentes secundarias o primarias.....	19
2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica.....	19
2.5 Análisis de la oferta.....	25
2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	25
2.5.2 Participación de mercado.....	26

2.5.3	Competidores Potenciales.....	26
2.6	Definición de la estrategia de comercialización	26
2.6.1	Política de comercialización y distribución	26
2.6.2	Publicidad y promoción.....	26
2.6.3	Análisis de precios.....	27
CAPÍTULO III: LOCALIZACION DE PLANTA		29
3.1	Identificación y análisis detallado de los factores de localización.....	29
3.2	Identificación y descripción de las alternativas de localización	31
3.3	Evaluación y selección de localización.....	34
3.3.1	Evaluación y selección de la Macro Localización.....	36
3.3.2	Evaluación y selección de la Micro Localización	36
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA		37
4.1	Relación tamaño-mercado.....	37
4.2	Relación tamaño-recursos productivos	37
4.3	Relación tamaño-tecnología.....	38
4.4	Relación tamaño-punto de equilibrio	40
4.5	Selección de tamaño de planta	40
CAPÍTULO V: INGENIERIA DEL PROYECTO		41
5.1	Definición técnica del producto	41
5.1.1	Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto.....	41
5.1.2	Marco regulatorio para el producto	42
5.2	Tecnología existentes y procesos de producción	43
5.2.1	Naturaleza de la tecnología requerida.....	43
5.2.2	Proceso de producción.....	46
5.3	Características de las instalaciones y equipos	53
5.3.1	Selección de la maquinaria y equipos.....	53
5.3.2	Especificaciones de la maquinaria.....	53
5.4	Capacidad instalada.....	56
5.4.1	Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos	56
5.4.2	Cálculo de la capacidad instalada	57
5.5	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto	60
5.5.1	Calidad de la materia prima, insumos, proceso y producto	60
5.6	Estudio de impacto ambiental	62
5.7	Seguridad y salud ocupacional.....	64

5.8	Sistema de mantenimiento	68
5.9	Diseño de la cadena de suministro	69
5.10	Programa de producción	70
5.11	Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto	71
5.11.1	Materia prima, insumos y otros materiales	71
5.11.2	Servicios: energía eléctrica, agua, combustible, etc.	73
5.11.3	Determinación del número de trabajadores indirectos	74
5.11.4	Servicios de terceros	74
5.12	Disposición de planta	74
5.12.1	Características físicas del proyecto	74
5.12.2	Determinación de las zonas físicas requeridas	76
5.12.3	Cálculo de áreas para cada zona	76
5.12.4	Dispositivos de seguridad industrial y señalización	81
5.12.5	Disposición de detalle de la zona productiva	84
5.12.6	Disposición general	85
5.13	Cronograma de Implementación del Proyecto	87
	CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN	88
6.1	Formación de la organización empresarial	88
6.2	Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones generales de los principales puestos	89
6.3	Esquema de la estructura organizacional	92
	CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO	93
7.1	Inversiones	93
7.1.1	Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)	93
7.1.2	Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo)	94
7.2	Costos de producción	95
7.2.1	Costos de la materia primas	95
7.2.2	Costo de la mano de obra directa	96
7.2.3	Costo Indirecto de Fabricación	96
7.3	Presupuesto operativo	98
7.3.1	Presupuesto de ingreso por ventas	98
7.3.2	Presupuesto operativo de costos	98
7.3.3	Presupuesto operativo de gastos	100
7.4	Presupuestos financieros	100

7.4.1	Presupuesto de servicio de deuda	100
7.4.2	Presupuesto de estado resultados.....	101
7.4.3	Presupuesto de estado de situación financiera (apertura).....	101
7.4.4	Flujo de fondos netos.....	102
7.5	Evaluación económica y financiera	103
7.5.1	Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR	103
7.5.2	Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	103
7.5.3	Análisis de ratios e indicadores económicos y financieros del proyecto.....	104
7.5.4	Análisis de sensibilidad del proyecto	105
	CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO.....	107
8.1	Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto	107
8.2	Impacto en la zona de influencia del proyecto.....	107
8.3	Impacto social del proyecto	108
	CONCLUSIONES	111
	RECOMENDACIONES	113
	BIBLIOGRAFÍA	115

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Personas con malnutrición en Sudamérica (en millones).....	3
Tabla 1.2 Distribución del mercado de Consumer Health.....	4
Tabla 2.1 Consumo del mercado de vitaminas y suplementos dietéticos.....	15
Tabla 2.2 Consumo per cápita del mercado de vitaminas y suplementos dietéticos	18
Tabla 2.3 Proyección del DIA en Kg.....	19
Tabla 2.4 Suavizamiento de la Demanda.....	20
Tabla 2.5 Cálculo de la Intensidad de Compra del Suplemento Alimenticio.....	24
Tabla 2.6 Participación de Mercado	24
Tabla 2.7 Determinación de la Demanda.....	25
Tabla 2.8 Países de Importación de Suplementos Alimenticios	25
Tabla 3.1 Cercanía a los clientes	31
Tabla 3.2 Disponibilidad de materia prima	32
Tabla 3.3 Ingreso Promedio Mensual	32
Tabla 3.4 Cobertura de agua potable y de alcantarillado.....	33
Tabla 3.5 Producción de energía eléctrica (GW/H).....	33
Tabla 3.6 Costo de Terreno por metro cuadrado	34
Tabla 3.7 Enfrentamiento de Factores – Macro Localización	35
Tabla 3.8 Enfrentamiento de Factores – Micro Localización.....	35
Tabla 3.9 Calificación de cada Actor.....	35
Tabla 3.10 Rankin de Factores de la Macro Localización.....	36
Tabla 3.11 Rankin de Factores de la Micro Localización	36
Tabla 4.1 Relación Tamaño - Mercado	37
Tabla 4.2 Producción histórica del Maíz	37
Tabla 4.3 Relación Tamaño - Recursos	38
Tabla 4.4 Tiempos Estándares de Producción	39
Tabla 4.5 Relación Tamaño de Planta por Tecnología.....	39
Tabla 4.6 Selección del Tamaño de Planta	40
Tabla 5.1 Propiedades del Suplemento Alimenticio de Maíz.....	41
Tabla 5.2 Calificación por Consumo de Energía	44
Tabla 5.3 Calificación por Volumen de Producción.....	45

Tabla 5.4 Calificación por Costo de Mano de Obra	45
Tabla 5.5 Calificación por Costo de Mantenimiento	45
Tabla 5.6 Calificación por Calidad del Proceso	46
Tabla 5.7 Calificación por Costo de Capacitación.....	46
Tabla 5.8 Matriz de Decisión.....	46
Tabla 5.9 Cálculo del Balance de Energía.....	50
Tabla 5.10 Especificaciones de la Mezcladora de Polvo V100	53
Tabla 5.11 Especificaciones de la Empaquetadora Automática	54
Tabla 5.12 Especificaciones de la Etiquetadora Automática.....	54
Tabla 5.13 Especificaciones de la Balanza Industrial.....	54
Tabla 5.14 Especificaciones de la Tamizadora de Polvo.....	54
Tabla 5.15 Especificaciones de la Lavadora Industrial	55
Tabla 5.16 Especificaciones de la Máquina Amoladora.....	55
Tabla 5.17 Especificaciones del Horno Industrial	55
Tabla 5.18 Especificaciones de la Secadora Industrial.....	55
Tabla 5.19 Especificaciones de la Purificadora de Agua (Osmosis Inversa)	56
Tabla 5.20 Especificaciones de la Separadora Centrífuga.....	56
Tabla 5.21 Cálculo del Tiempo Estándar (Horas/Kg)	57
Tabla 5.22 Cálculo de la Cantidad de Máquinas Requeridas	57
Tabla 5.23 Cálculo de la Capacidad de Planta con Balance de Materia.....	59
Tabla 5.24 Requisitos de Calidad del Maíz	60
Tabla 5.25 Requisitos de Calidad del Suplemento Alimenticio	61
Tabla 5.26 Matriz de Impacto Ambiental.....	63
Tabla 5.27 Importancia de los impactos	64
Tabla 5.28 Magnitud de los impactos	64
Tabla 5.29 Matriz de Leopold.....	64
Tabla 5.30 Matriz IPER	67
Tabla 5.31 Programa de Mantenimiento de las Máquinas.....	69
Tabla 5.32 Modelo Proveedor – Cliente de la Cadena de Suministro de la Planta Productora del Suplemento Alimenticio.....	70
Tabla 5.33 Demanda del Suplemento Alimenticio 2019 - 2023.....	70
Tabla 5.34 Requerimientos del Maíz	71
Tabla 5.35 Requerimientos del Aditivo de Fósforo.....	71
Tabla 5.36 Requerimientos del Aditivo de Magnesio	71

Tabla 5.37 Requerimientos de Bolsas Laminadas	72
Tabla 5.38 Requerimientos de las Etiquetas	72
Tabla 5.39 Requerimientos de la Lejía	72
Tabla 5.40 Requerimientos de la Cal Viva	72
Tabla 5.41 Consumo Total de Agua	73
Tabla 5.42 Consumo de Electricidad.....	73
Tabla 5.43 Trabajadores Indirectos	74
Tabla 5.44 Áreas Requeridas por cada Oficina	77
Tabla 5.45 Cálculo de Superficies de Elementos Estáticos	78
Tabla 5.46 Cálculo de Superficies de Elementos Móviles	78
Tabla 5.47 Coeficiente de Evolución.....	78
Tabla 5.48 Cálculo del Área de las Parihuelas del Maíz	79
Tabla 5.49 Cálculo del Área de las Parihuelas de los Aditivos	79
Tabla 5.50 Cálculo del Área de las Parihuelas de la Lejía.....	79
Tabla 5.51 Cálculo del Área de las Parihuelas de la Cal Viva	79
Tabla 5.52 Cálculo del Área de las Parihuelas de Bolsas Laminadas	80
Tabla 5.53 Cálculo del Área de las Parihuelas de Etiquetas.....	80
Tabla 5.54 Cálculo del Área de Almacén de Productos Terminados	80
Tabla 5.55 Señalizaciones de Seguridad.....	81
Tabla 5.56 Señales Generales de las Instalaciones y Oficinas.....	82
Tabla 5.57 Códigos de Proximidades	85
Tabla 5.58 Resumen de Símbolos.....	85
Tabla 5.59 Motivos de Proximidades	86
Tabla 5.60 Tabla Relacional	86
Tabla 5.61 Cronograma de Implementación del Proyecto	87
Tabla 7.1 Inversión Total en Activos Fijos Tangibles	94
Tabla 7.2 Inversión Total en Activos Fijos Intangibles	94
Tabla 7.3 Cálculo del Capital de Trabajo	95
Tabla 7.4 Costo de las Materias Primas.....	96
Tabla 7.5 Costo de la Mano de Obra Directa.....	96
Tabla 7.6 Costo de Mano de Obra Indirecta	97
Tabla 7.7 Costo del Servicio de Electricidad.....	97
Tabla 7.8 Costo de Servicios de Agua Potable	97
Tabla 7.9 Costo de Materiales Indirectos	98

Tabla 7.10 Costo de Servicios Tercerizados.....	98
Tabla 7.11 Presupuesto de Ingreso por Ventas.....	98
Tabla 7.12 Depreciación de Activos Tangibles	99
Tabla 7.13 Depreciación de Activos Intangibles	99
Tabla 7.14 Presupuesto Operativo de Costos	99
Tabla 7.15 Presupuesto Operativo de Gastos	100
Tabla 7.16 Financiamiento del Proyecto	100
Tabla 7.17 Presupuesto del Servicio de Deuda.....	100
Tabla 7.18 Presupuesto de Estado de Resultados	101
Tabla 7.19 Presupuesto de Estado de Situación Financiera.....	101
Tabla 7.20 Flujo de Fondos Económicos.....	102
Tabla 7.21 Flujo de Fondos Financieros.....	102
Tabla 7.22 Evaluación Económica del Proyecto	103
Tabla 7.23 Cálculo de la Tasa de Descuento (CPPC).....	104
Tabla 7.24 Evaluación Financiera del Proyecto	104
Tabla 7.25 Ratios de Liquidez	104
Tabla 7.26 Ratios de Solvencia.....	105
Tabla 7.27 Ratios de Rentabilidad	105
Tabla 7.28 VAN Económico	105
Tabla 7.29 VAN Financiero.....	106
Tabla 8.1 Lista de Impactos Sociales.....	108
Tabla 8.2 Valor Agregado del Proyecto	108
Tabla 8.3 Intensidad del Capital del Proyecto	109
Tabla 8.4 Relación Producto - Capital del Proyecto.....	109
Tabla 8.5 Densidad de Capital del Proyecto.....	109
Tabla 8.6 Productividad de la Mano de Obra del Proyecto	110

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Presentación del Producto	14
Figura 2.2 Participación de Mercado.....	15
Figura 2.3 Modelo Canvas	16
Figura 2.4 Regresión Lineal.....	20
Figura 2.5 Regresión Exponencial.....	21
Figura 2.6 Regresión Logarítmica	21
Figura 2.7 Regresión Polinómica.....	21
Figura 2.8 Ficha Técnica de Encuesta	22
Figura 2.9 ¿Cambiaría la marca del suplemento alimenticio que actualmente consume?	23
Figura 2.10 ¿Compraría un suplemento alimenticio hecho en el Perú?	23
Figura 2.11 ¿Compraría un suplemento alimenticio que sea a base de maíz?.....	23
Figura 2.12 Intensidad en la Compra del Suplemento Alimenticio.....	24
Figura 2.13 Participación de Mercado	26
Figura 2.14 Histórico de Precios.....	27
Figura 4.1 Proyección de Producción del Maíz	38
Figura 5.1 Mezcladora Manual	43
Figura 5.2 Mezcladora Industrial de Polvo V100.....	44
Figura 5.3 DOP de la Producción del Suplemento Alimenticio a base de Maíz	49
Figura 5.4 Balance de Energía para la Producción del Suplemento Alimenticio a base de Maíz	51
Figura 5.5 Diagrama de Flujo para la Producción del Suplemento Alimenticio a base de Maíz	51
Figura 5.6 Balance de Materia para la Producción del Suplemento Alimenticio a base de Maíz	52
Figura 5.7 Analizador Bromatológico	62
Figura 5.8 Analizador Microbiológico	62
Figura 5.9 Mascarilla de Seguridad	65
Figura 5.10 Botas de Caucho.....	65
Figura 5.11 Guantes de Caucho.....	65
Figura 5.12 Ropa de Caucho.....	66

Figura 5.13 Gafas de Seguridad.....	66
Figura 5.14 Cadena de Suministro del Suplemento Alimenticio.....	69
Figura 5.15 Tarjetas Informativas.....	83
Figura 5.16 Plano de Distribución de la Planta Productora del Suplemento Alimenticio	84
Figura 5.17 Diagrama Relacional	86
Figura 6.1 Organigrama de la Empresa del Proyecto	92



RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo es un estudio de prefactibilidad para la implementación de una planta productora de suplemento alimenticio a base de maíz, para determinar su viabilidad de mercado, técnica, social, económica y ambiental.

En el primer capítulo, se describe la problemática actual, los objetivos y justificaciones en diferentes aspectos del presente estudio.

En el segundo capítulo, se realiza un estudio de mercado evidenciando que el mercado de suplementos alimenticios presenta un alto potencial de crecimiento.

En el tercer capítulo, se realiza un estudio a nivel macro y micro para determinar la localización de la planta productora, el cual tuvo como resultado, a nivel macro, la región de Lima Metropolitana y, a nivel micro, se optó por el distrito de Lurín.

En el cuarto capítulo, se establece que el tamaño de planta es determinado por el tamaño de mercado cuya demanda es de 67 000 kg de suplemento en el año 2023.

En el quinto capítulo, se detallan las actividades del proceso de producción del suplemento alimenticio y las maquinarias necesarias para cada una de estas. Además, se calcula las áreas de las zonas que conforman la planta productora, de tal manera, que se obtiene un área total de 500 m².

En el sexto capítulo, se determina que esta empresa productora será registrada en forma de persona jurídica y de tipo Sociedad Anónima Cerrada. Además, se detalla la estructura organizacional que tendrá la empresa en mención.

En el séptimo capítulo, se precisa una inversión de S/. 2, 391, 069, para la cual se determinó un financiamiento de 40% con capital propio y el 60% mediante un préstamo bancario.

Finalmente, en el octavo capítulo, se analiza el aporte del proyecto a la comunidad y al medio en el que se desarrolla y sus posibles impactos sociales.

Palabras clave: planta productora, suplemento alimenticio, maíz de mote, alimentación, consumo masivo.

EXECUTIVE SUMMARY

The present work is a prefeasibility study for the implementation of a corn-based food supplement production plant, to determine its market, technical, social, economic and environmental viability.

In the first chapter, the current problem and the objectives and justifications in different aspects of the present study are described.

In the second chapter, a market study is carried out showing that the food supplement market has high growth potential.

In the third chapter, a study is carried out at the macro and micro level to determine the location of the production plant, which resulted, at the macro level, in the Lima metropolitan region and, at the micro level, the Lurín district was chosen.

In the fourth chapter, it is established that the size of the plant is determined by the size of the market whose demand is 67,000 kg of food supplement in 2023.

In the fifth chapter, the activities of the food supplement production process and the machinery necessary for each one are detailed. In addition, the areas of the zones that make up the production plant are calculated, in such a way that a total area of 500 m² is obtained.

In the sixth chapter, it is determined that this producer company will be registered in the form of a legal entity and a closed corporation. In addition, the organizational structure of the company in question is detailed.

In the seventh chapter, an investment of S/. 2, 391, 069, for which a financing of 40% with own capital and 60% was determined through a bank loan.

Finally, in the eighth chapter, the contribution of the project to the community and the environment in which it is carried out and its possible social impacts are analyzed.

Key words: producing plant, food supplement, corn nickel, feeding, massive consume.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

En el primer capítulo, se muestran los aspectos generales del presente trabajo de investigación. En esta oportunidad, dado el contexto a una tendencia de consumir alimentos prefabricados debido a la falta de tiempo de preparación, se presenta el estudio preliminar para la instalación de una planta productora de suplemento alimenticio a base de maíz para el mercado local. Este producto se muestra como una alternativa muy saludable y rentable para empresarios y agricultores peruanos. Por ello, en este capítulo se desarrolla la idea del proyecto, así como sus objetivos (generales y específicos), su hipótesis, sus diferentes justificaciones (técnicas, económicas, sociales y ambientales). Las cuales hacen de esta investigación, un proyecto interesante de implementar; ya que, es un producto, con muchos proveedores, muchos competidores y con alta aceptación al momento de entrar en este mercado.

1.1 Problemática

Actualmente más personas tienen una vida diaria ocupada que no les permite consumir los nutrientes necesarios, debido a su mala alimentación. Por eso el consumo de suplementos alimenticios es la mejor opción, ya que, ese consumo combinado con ejercicio ayudará a la función natural del cuerpo para obtener un mayor nivel de energía, concentración y vitalidad. (ANEFP - Autocuidado de la salud, 2017).

El presente estudio propone la instalación de una planta productora de suplemento alimenticio en base de maíz. La empresa se dedicará a la producción y distribución del producto el cual es sumamente importante para la buena salud y promover una sana alimentación.

Tabla 1.1

Personas con malnutrición en Sudamérica (en millones)

País	2014	2015	2016	2017	2018
Brasil	5	5.1	5.1	5.1	5.2
Colombia	4.7	4.2	3.8	3.4	3.2
Perú	2.9	2.8	2.9	2.8	2.9
Bolivia	2.3	2.2	2.1	2.1	2.2
Argentina	1.6	1.5	1.5	1.6	1.7

Nota. Adaptado de “Panorama de la Seguridad Alimentaria y Nutricional, 2018,” por la Organización de las Naciones Unidas para Alimentación y Agricultura, p. 17. (<http://www.fao.org/3/CA2127ES/ca2127es.pdf>)

Tabla 1.2

Distribución del mercado de Consumer Health

Marca	Participación (%)
Ensure	7.7%
Herbalife	7.2%
Omnilife	6.8%

Nota. Adaptado de Consumer Health in Peru (Market Sizes), por Euromonitor, 2018 (<https://www-portal-euromonitor.com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/StatisticsEvolution/index>)

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general

Determinar la viabilidad de mercado, técnica, social, económica y ambiental de la instalación de una planta productora de suplemento alimenticio a base de maíz.

1.2.2 Objetivos específicos

- Demostrar que el proyecto es viable del punto de vista de mercado.
- Demostrar que el proyecto es viable técnicamente.
- Demostrar que el proyecto es viable del punto de vista tecnológico.
- Demostrar que el proyecto es viable socialmente.
- Demostrar que el proyecto es viable económicamente.
- Demostrar que el proyecto es viable ambientalmente.

1.2.3 Alcance de la investigación

- Tipo de investigación: Estudio de pre factibilidad (con diseño del producto)
- Unidad de Análisis: Suplemento alimenticio a base de maíz.
- Población: Consumidores de 15 a 65 años.
- Espacio: En Lima Metropolitana.
- Tiempo: Desde Noviembre del 2018 a Julio del 2019.

1.3 Justificación del tema

1.3.1 Justificación técnica

Actualmente existe información sobre los procesos para producir el suplemento en mención, la proporción de la mezcla y los ingredientes que se usan en la mezcla. En el Perú se producen suplementos de distintos insumos, de los cuales algunos no resultan del todo efectivos.

El proceso comienza con el pesado y un posterior control de calidad del maíz, los cuales garantizarán la calidad del producto final. Luego, el maíz pasa por una operación de lavado, cocción, separación, secado, molienda y tamizado para la obtención del maíz en polvo. Finalmente, el polvo se mezcla con aditivos (fósforo y magnesio), para que el producto sea más nutritivo y más atractivo para el consumidor, y es envasado en bolsas laminadas para su almacenamiento y posterior venta. **(Kochi Taba, Pretell Díaz, & Ynouye Onaga, 2017)**

1.3.2 Justificación económica

En la actualidad el mercado de suplementos alimenticios se encuentra en crecimiento de 19%. Además, el consumo individual en el mercado peruano indica que son productos de baja penetración lo que implica que existe mercado por explorar y aprovechar lo máximo. Finalmente, se proyecta tener aproximadamente un VAN de S/. 710 988 y una TIR de 33.98% tomando como referencias a tesis similares. **(Kochi Taba, Pretell Díaz, & Ynouye Onaga, 2017)**

1.3.3 Justificación social

El proyecto permitirá generar aproximadamente 20 puestos de trabajo de manera directa. Es decir, mejorar la calidad de vida del personal de mano obra y de los proveedores de las materias primas mediante la generación de puestos de trabajo (antes mencionado) y la compra de las materias primas necesarias. **(Urrelo Costa, 2016)**

1.4 Hipótesis de trabajo

1.4.1 Hipótesis general:

La instalación de una planta productora de suplemento alimenticio a base de maíz es viable técnica, económica, financiera, social y ambientalmente.

1.4.2 Hipótesis específicas:

- El proyecto es viable del punto de vista de mercado debido a que el mercado de suplementos alimenticios está en crecimiento.
- El proyecto es viable técnicamente debido a que se tiene conocimiento de cómo realizar el proceso de producción del suplemento.
- El proyecto es viable del punto de vista tecnológico debido a que se tiene la tecnología necesaria para la producción del suplemento.
- El proyecto es viable socialmente debido a que contribuirá el desarrollo de las comunidades aledañas.
- El proyecto es viable económicamente debido a que es un negocio rentable según los indicadores (VAN, TIR, B/C, etc).
- El proyecto es viable ambientalmente debido a que se tiene una política de conservación del medio ambiente.

1.5 Marco referencial

- Fernández Villafán, J. D. y Torrado Pinzás, G. (2019). Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de proteína en polvo a base de pota (*Dosidicus gigas*) dirigida al consumo humano en el mercado nacional (trabajo de investigación para optar el título profesional de Ingeniero Industrial). Universidad de Lima.
 - **Semejanza:** El enfoque de ambos estudios es la instalación de una planta productora de un producto alimenticio en polvo dirigida al consumo humano.
 - **Diferencia:** El producto terminado del estudio de esta fuente es una proteína a base de pota. Sin embargo, el producto terminado del presente estudio es un suplemento a base de maíz.
- Urrelo Costa, R. R. (2016). Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de elaboración de un complemento alimenticio en polvo a base de harina de sangre de pollo y cacao (trabajo de investigación para optar el título profesional de Ingeniero Industrial). Universidad de Lima.
 - **Semejanza:** El enfoque de ambos estudios es la instalación de una planta productora de un producto alimenticio en polvo.

- **Diferencia:** El producto terminado del estudio de esta fuente es un complemento alimenticio a base de harina de sangre de pollo y cacao. Sin embargo, el producto terminado del presente estudio es un suplemento a base de maíz.
- Kochi Taba, A. J. y Pretell Díaz, R. A. (2017). Producción y comercialización de suplementos proteicos de concentrado de suero de leche enriquecidos con quinua y kiwicha (Tesis presentada para obtener el título profesional de Licenciado en Gestión). Pontificia Universidad Católica del Perú.
- **Semejanza:** El enfoque de ambos estudios es la producción y comercialización de un suplemento alimenticio.
- **Diferencia:** El producto terminado del estudio de esta fuente es un suplemento a base de suero de leche enriquecidos con quinua y kiwicha. Sin embargo, el producto terminado del presente estudio es un suplemento a base de maíz.
- De La Cruz Gomez, L. (2014). Estudio de pre-factibilidad para la producción y comercialización de un complemento nutricional elaborado a base de productos naturales. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- **Semejanza:** El enfoque de ambos estudios es la producción y comercialización de un producto nutricional alimenticio.
- **Diferencia:** El producto terminado del estudio de esta fuente es un complemento a base de linaza, soya, ajonjolí, maca, quinua y kiwicha. Sin embargo, el producto terminado del presente estudio es un suplemento a base de maíz.
- Zegarra Ancori, G. y Espinoza Rodríguez, M. (2017). Estudio de pre-factibilidad de un polvo para la elaboración de una bebida instantánea a base de cereales andinos dirigida al mercado infantil y adulto. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- **Semejanza:** El enfoque de ambos estudios es la elaboración de un producto nutricional alimenticio dirigida al mercado adulto.
- **Diferencia:** El producto terminado del estudio de esta fuente es un producto en polvo a base de cereales andinos para la elaboración de una bebida

instantánea. Sin embargo, el producto terminado del presente estudio es un suplemento a base de maíz.

- Barreno Galloso, J. C. (2003). Estudio de Factibilidad para la Fabricación y Comercialización de Suplemento Proteico de Soya para Deportistas. Universidad San Ignacio de Loyola.
- **Semejanza:** El enfoque de ambos estudios es la fabricación y comercialización de un suplemento alimenticio.
- **Diferencia:** El producto terminado del estudio de esta fuente es un suplemento a base de soya para deportistas. Sin embargo, el producto terminado del presente estudio es un suplemento a base de maíz para personas entre 15 y 65 años, indistintamente que sean deportistas o no.
- ANEFP - Autocuidado de la salud. (2017) ¿Qué son y cómo funcionan los complementos alimenticios? *¿Qué sabes de autocuidado?*
- Lecina, R. (2016). ¿Son necesarios los suplementos alimenticios? *Sanitum - Vida y Alimentación Sana.*
- Escamilla, O. (2018). ¿Qué tan populares son los Suplementos Alimenticios y Proteínas? *Merca2.0.*
- Álvarez-Mon, M. (2018). Utilidad del uso de suplementos nutricionales. *Revista Clínica Española.*
- Cabrera, M. (2017). Mote, el maíz ancestral. *LA NACION REVISTA.*
- Comisión Nacional de Protección Social en Salud. (2018). *Manual para el Suministro y Control del Suplemento Alimenticio 2018.* México
- Valdez, Laura; Unocc, Carla. (2016). *Consumo de complementos proteicos y sus factores asociados entre usuarios de gimnasios en Lima Metropolitana.*
- Asociación Profesionales de Salud y Alimentos (APSAL). (5 de Mayo de 2016). Suplementos Alimenticios.
- Organización de Consumidores y Usuarios. (2018). *Suplementos alimenticios ¿para qué?* España: Información sobre alimentación: Comer bien.
- ProChile. (2016). *Estudio de Mercado de Suplementos de Superfoods en Estados Unidos.* Santiago.

- Rodríguez Muñoz, A. (2018). *Estudio de mercado. El mercado de productos dietéticos y suplementos alimenticios en China 2018*. España: ICEX España Exportación e Inversiones.
- Alonso Cifuentes, J., & Gallo Córdoba, B. (2015). *Proyección de demanda: ¿este problema no es normal!* Estudios Gerenciales, 31(135), 237-239.
- Camire, M. E. (2019). *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. New Jersey: Wiley-Blackwell.
- Doyle, M., & McClements, D. J. (2019). *Annual review of food science and technology*. California: Annual Reviews Inc.
- Euromonitor. (2018). *Consumer Health in Peru (Market Sizes)*. Obtenido de <https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/StatisticsEvolution/index>
- Instituto Nacional del Cancer. (2018). *Anemia y el tratamiento del cáncer*. Estados Unidos.
- BioLaster. (2019). *Rendimiento Físico*. España.
- Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. (2019). *CIMMYT*. Obtenido de <https://www.cimmyt.org/es/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2018). Obtenido de <https://www.inei.gob.pe/#url>
- Sociedad Argentina de Nutrición. (2019). *Cereales y Legumbres*. Buenos Aires.
- Supernatural. (2018). *Alimentos Dietéticos*. Obtenido de <http://www.supernatural.cl/alimentosdiet.asp>
- Mi Banco. (2019). *Préstamos para Capital de Trabajo*. Obtenido de <https://www.mibanco.com.pe/categoria/capital-de-trabajo>
- Ministerio de Agricultura (MINAGRI). (2018). *Plan Nacional de Cultivos (Campaña Agrícola 2018 - 2019)*. Lima.
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería. (2018). *Reportes Semestrales de Monitoreo del Mercado (RSMM)*. Obtenido de https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/acerca_osinergmin/estudios_economicos/reportes-de-mercado

- Superintendencia Nacional de Aduanas. (2018). *Consulta de Resoluciones de Clasificación Arancelaria*. Obtenido de <http://www.aduanet.gob.pe/ol-ad-caInter/regclasInterS01Alias?cmbCriterio=1&txtValor=2106907900>
- Alibaba Group. (2018). *Alibaba.com*. Obtenido de <https://spanish.alibaba.com/>
- Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales-INDECOPI. (2017). *Norma Técnica Peruana NTP 399.010-1 Señales de Seguridad*. Lima.
- CS UNITEC. (2018). *Herramientas industriales*. Obtenido de <https://www.csunitec.com/es>
- Dirección Nacional de Contabilidad Pública. (2018). *Criterio de Valuación de los Bienes de Activo Fijo, Método y Porcentajes de Depreciación y Amortización de los Bienes del Activo Fijo e Infraestructura Pública*. Lima.

1.6 Marco conceptual

- Anemia: Trastorno de la sangre que afecta a los glóbulos rojos y la hemoglobina, la cual es la proteína que transporta el oxígeno desde los pulmones a todo el cuerpo. Es necesario el hierro para producir hemoglobina. La mayoría de las personas que sufren anemia tienen un déficit de hierro. **(Instituto Nacional del Cáncer, 2018)**
- Cal Hidratado: Producto que se obtiene calcinando la piedra Caliza por debajo de la temperatura de descomposición del óxido de calcio. En ese estado se denomina cal viva u óxido de calcio y si se apaga sometiéndola al tratamiento de agua, se le llama cal apagada. En algunos países de Latinoamérica, la cal se utiliza para el proceso de nixtamal, proceso utilizado para hacer sémola de Maíz y masa para tortillas. **(Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, 2019)**
- Desnutrición: es una enfermedad que es producto de una dieta inadecuada, que no permite la absorción de los nutrientes necesarios para mantener el equilibrio del organismo, ésta ocurre cuando no se ingieren alimentos y la falta de consumo de éstos hace que el cuerpo de una persona gaste más energías calóricas de las que consume. **(Instituto Nacional del Cáncer, 2018)**

- Hierro: Es un mineral primordial en el transporte de oxígeno, junto con el proceso de respiración celular. Es uno de los minerales que mayores carencias provoca, especialmente entre mujeres en edad fértil, y es que la carencia de hierro provoca un tipo de anemia. **(Instituto Nacional del Cáncer, 2018)**
- Mote: Es un grano de maíz pelado de tamaño muy grueso. El tamaño de su grano oscila entre 15 y 17 mm, tiene forma plana circular y su color es amarillento cremoso. El maíz mote es de sabor suave y textura harinosa. Por cada 100 gramos hay 25 de carbohidratos. Pero se tratan de carbohidratos polisacáridos (complejos) que a diferencia de los monosacáridos (simples) que provienen de las harinas refinadas, no solo aportan calorías sino azúcares y nutrientes. Esta cualidad dota al cuerpo de energía, por lo que se recomienda que sea aprovechado por deportistas y niños en crecimiento. Otra propiedad nutricional es que no tiende a engordar a las personas, si es que se consume moderadamente. Por cada Kg de este maíz, existe 3490 calorías. **(La Salmantina, 2016)**
- Nixtamalización: Proceso de cocción del grano de maíz con agua y cal (hidróxido de calcio) para eliminar el pericarpio. Este proceso aporta varios beneficios nutricionales al convertir el maíz en masa y luego en tortillas. Existen muchas evidencias de que este proceso se originó en Mesoamérica, encontrándose la más temprana de ellas en la costa sur de Guatemala. La palabra nixtamal proviene del náhuatl nextli ("cenizas de cal") y tamalli ("masa de maíz cocido"); este preparado tiene muchos usos, algunos de origen contemporáneo y otros de origen histórico. **(Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, 2019)**
- Proteínas: Las proteínas son esenciales en la dieta. Los aminoácidos que las forman pueden ser esenciales o no esenciales. En el caso de los primeros, no los puede producir el cuerpo por sí mismo, por lo que tienen que adquirirse a través de la alimentación. Son especialmente necesarias en personas que se encuentran en edad de crecimiento como niños y adolescentes y también en mujeres embarazadas, ya que hacen posible la producción de células nuevas. **(Instituto Nacional del Cáncer, 2018)**

- Rendimiento Físico: Es la capacidad de producción de energía por parte de los músculos involucrados en la actividad, producción de energía que en función del deporte tendría unas características diferenciadas de potencia o de resistencia. Estas diferentes características en la producción de energía vienen determinadas en gran parte genéticamente, pero su mejora y máximo nivel vienen dados por el entrenamiento físico. **(BioLaster, 2019)**
- Suplemento Alimenticio: Producto creado para complementar la alimentación o la dieta, y entre sus ingredientes contienen minerales, vitaminas, enzimas, ácidos grasos y aminoácidos. Los suplementos alimenticios no son sustitutos de la alimentación infantil y tienen por objeto prevenir y atender la mala nutrición (desnutrición, anemia y obesidad) a partir de los seis meses de edad. **(Farmacia Torrent, 2018)**



CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

En el segundo capítulo, se realiza el estudio del mercado de suplementos alimenticios para evaluar el rendimiento comercial posible del suplemento alimenticio en base a maíz. Esta evaluación se realiza mediante la demanda histórica del mercado con sus segmentaciones o el consumo per cápita (CPC) a nivel nacional, por lo cual se demuestra que existe un nicho de mercado con una demanda creciente de suplementos alimenticios. Además, esto es respaldado por un estudio de mercado que se basó en el uso de encuestas a los consumidores de suplementos alimenticios quienes ven con agrado y aceptación la posibilidad de comprar un producto con mejores ventajas competitivas que la alimentación tradicional. Gracias a este estudio completo de oferta y demanda del sector, se pueden determinar eficientemente las estrategias de comercialización y de precios del producto a ofrecer, el cual se ubica en un posicionamiento atractivo para los accionistas y consumidores.

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

- **Producto Básico:** Suplemento alimenticio a base de maíz en polvo. (La Salmantina, 2016)
- **Producto Real:** Presentación de 5 lbs, el cual es envasado en bolsas laminadas. El suplemento será en polvo para que se pueda disolver fácilmente en agua y así tomarlo varias veces durante el día. (NutriForma, 2018)
- **Producto Aumentado:** El suplemento está hecho a base de ingredientes naturales que permite mejorar el rendimiento físico, con alto contenido de fibra, proteínas, magnesio, calcio, hierro y fósforo. (NutriForma, 2018)

El tipo de producto a elegir será el producto aumentado, el cual se venderá en la presentación de bolsa de 5 lbs, además tendrá la información nutricional en la etiqueta donde también se podrá apreciar el nombre de la marca y la fecha de vencimiento. La presentación del producto será en polvo y para su consumo se puede mezclar con agua, jugo o leche.

Figura 2.1

Presentación del Producto



Nota. Adaptado de Mutant Mass, por NutriForma, 2018 (<https://www.nutriforma.pe/tienda/mutant-mass-5-y-15-lb/#:~:text=Mutant%20Mass%20es%20un%20excelente.su%20desarrollo%20y%20rendimiento%20muscular.>)

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

- **Uso del producto:** se debe agregar 750-1000 ml de agua fría o helada a un Shaker, luego se agrega 4 cucharadas del suplemento y finalmente, se mezcla o agita durante 20-30 segundos. Este suplemento se debe ingerir, inmediatamente después del entrenamiento.
- **Sustitutos:** Cereales y legumbres. (Sociedad Argentina de Nutrición, 2019)
- **Complementarios:** Alimentos dietéticos. (Supernatural, 2018)

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

Para este estudio se eligió a Lima Metropolitana como mercado objetivo ya que, como se verá más adelante, resultó ser el lugar idóneo de la planta reductora según el análisis de Ranking de factores, además abarca un gran porcentaje de la población nacional, aproximadamente el 30,14% que vendría a ser 10.295.250 habitantes. (APEIM, 2018)

2.1.4 Análisis del Sector industrial

2.1.4.1 Riesgos de Ingreso de Competidores Potenciales:

Dentro de una economía de escalas existe la posibilidad de crear ciertas diferenciaciones de los productos que ya se venden en el mercado. Por ende, el caso de crear un suplemento alimenticio en polvo a base de maíz, puede ser una oportunidad de diferenciación debido a que este producto se va a elaborar de forma natural. Además,

hay que tener en cuenta la participación actual en el mercado de los productos sustitutos: cereales y legumbres. **FUERZA ALTA**

Tabla 2.1

Consumo del mercado de vitaminas y suplementos dietéticos (en miles de soles)

Geography	Category	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Peru	Vitamins and Dietary Supplements	851	897	981	1,087	1,115	1,162

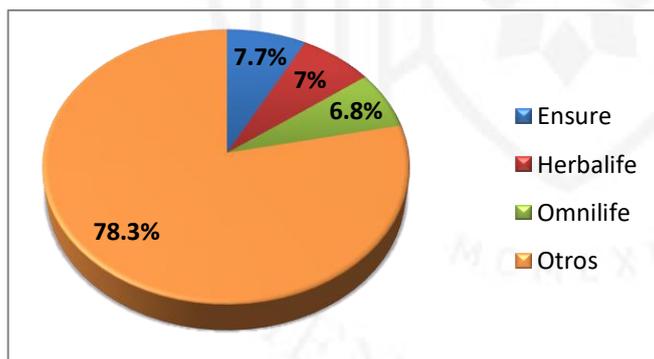
Nota. Adaptado de Vitamins and Dietary Supplements in Peru (Market Sizes), por Euromonitor, 2018 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/StatisticsEvolution/index>)

2.1.4.2 Poder de Negociación de Compradores:

Este poder de negociación es considerado de nivel alto, ya que el mercado actual cuenta con gran variedad de suplementos alimenticios. Además, existen productos como leches, yogurts, avenas, entre otros, que los consumidores compran para completar su buena alimentación diaria; por ende, no se buscará competir contra ellos, sino que el suplemento alimenticio se adapte fácilmente al ser añadido a cualquiera de los productos mencionados. **FUERZA ALTA**

Figura 2.2

Participación de Mercado



Nota. Adaptado de Consumer Health in Peru (Market Sizes), por Euromonitor, 2018 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/StatisticsEvolution/index>)

2.1.4.3 Poder de Negociación de Proveedores:

Con referente a este aspecto, existe un variado grupo de comerciantes que puedan vender el insumo principal para el proyecto (el maíz), y cambiar de proveedor (comerciante) no representaría ningún inconveniente para los planes y objetivos del proyecto. Entre las regiones donde se cultivan la mayor cantidad de maíz están:

Cajamarca (1600 toneladas al año), Ancash (1055 toneladas al año), entre otras. **(Instituto Nacional de Estadística e Informática-INEI, 2018) FUERZA BAJA**

2.1.4.4 Amenaza de Productos Sustitutos:

Para entrar en este rubro es importante tener un valor diferencial bien marcado debido a la alta competencia. En el caso del producto propuesto, el principal diferencial son sus insumos naturales y nutritivos. Además, para incursionar en el negocio de los suplementos alimenticios, se requiere de una gran inversión. Además la demanda de los suplementos alimenticios está creciendo en aproximadamente 6% al año desde el 2013 hasta el 2018. **(Euromonitor, 2018) FUERZA BAJA**

2.1.4.5 Rivalidad entre los Competidores:

Actualmente existen diferentes marcas que ofrecen suplementos con características similares, y orientados también a aumentar el rendimiento físico. Además, existen productos que se consumen en el desayuno como Ensure (7.7%), Herbalife (7%), y Omnilife (6.8%), los cuales representarían una alta competencia ya que su finalidad es la de apoyar la alimentación de las personas. Además, hay que tener en cuenta el consumo per cápita de los productos sustitutos: cereales (10.4 kg) y legumbres (7.5 kg). **(Euromonitor, 2018) FUERZA ALTA**

2.1.5 Modelo de Negocios

Figura 2.3

Modelo Canvas

Aliados Clave	Actividades Clave	Propuestas de Valor	Relaciones con los Clientes	Segmentos de Clientes
*Proveedores *Tiendas distribuidoras	*Selección de materia prima *Producción *Distribución	*Alta cantidad de proteínas (21 g por cada 100 g) *Alta fuente de energía (75 calorías por cada 100 g) *Mejora la alimentación *Aumenta el rendimiento corporal	*Servicio de Post Venta *Análisis de rendimiento	*Personas entre 15 y 65 años, los cuales sufren de mala alimentación
	Recursos Clave		Canales de Distribución	
	*Tecnología actual *Materias primas *Know-How		*Venta directa al cliente final *Tiendas distribuidoras	
La estructura de Costos		Flujo de Ingresos		
*Costo de Alquiler de Local *Costo de Materia Prima *Costo de Distribución *Costo de Mano de Obra *Costo de Indirecto de Fabricación		*Venta del producto		

--	--

2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado

La metodología a emplear en la investigación consistirá en reunir bibliografías u otro material que entendamos y que podría valernos para el logro de nuestros objetivos de investigación; también se recopila la información más relevante para el tema de investigación. Para eso tenemos 2 tipos de fuentes de información:

Fuentes primarias, proporcionan datos de primera mano como son: libros, publicaciones de periódicos, tesis y/o monografías, documentos oficiales, reportes institucionales, notas de conferencias, testimonio de expertos, películas y documentales, entre otros. Y fuentes secundarias, son recopilaciones, resúmenes y publicaciones en determinada área del conocimiento, provienen de las fuentes primarias, pues procesan informaciones de primera mano.

Además, se usaran las herramientas de ingeniería como: DOP, DAP, Rankin de Factores, TIR, VAN, Matriz PEYEA, etc. Se proyectará la demanda mediante la herramienta estadística de regresión (lineal, logarítmica, exponencial y polinómica). En cuanto al tamaño de muestra, se procederá a usar la siguiente fórmula para calcular el número de encuestas a realizar:

$$n = \frac{z^2 \cdot p \cdot q}{e^2}$$

Donde:

n = Tamaño de muestra

z = Z asociado a un intervalo de confianza en este caso 1.96 para un intervalo de confianza del 95%.

p = Probabilidad de que se consuma el suplemento alimenticio, en este caso la probabilidad es de 50%

q = Probabilidad de que no se consuma el suplemento alimenticio, en este caso la probabilidad es de 50%

e = Error permitido, en este caso el error es de 5%

Con los datos previamente mencionados se calcula un tamaño de muestra de **385 personas**.

Luego, a fin de recopilar datos sobre el estudio de investigación en cuestión, utilizaremos el procedimiento de la entrevista, el cual será una conversación sobre su

consumo actual de algún suplemento alimenticio. Para ello, debemos tener un cuestionario con preguntas concisas y que nos permita tener los datos requeridos.

Luego de haber completado las entrevistas necesarias, se procede a recopilar los datos, tabularlos y mostrarlos en una forma gráfica. **(Hernandez Sampieri, 2014)**

2.3 Demanda potencial

2.3.1 Patrones de consumo

El producto está dirigido a las personas que quieran mejorar su rendimiento deportivo, tener una buena alimentación y buena salud. El consumo per cápita peruano del mercado de vitaminas y suplementos dietéticos ha venido creciendo desde el 2013 a una tasa de casi 5%.

Tabla 2.2

Consumo per cápita del mercado de vitaminas y suplementos dietéticos (en soles)

Geography	Category	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Peru	Vitamins and Dietary Supplements	27.8	29	31.3	34.2	34.7	35.7

Nota. Adaptado de Vitamins and Dietary Supplements in Peru (Market Sizes), por Euromonitor, 2018 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/StatisticsEvolution/index>)

Si mantenemos esa línea de crecimiento, podríamos estimar que para el 2019, el consumo per cápita peruano sería 38,1 soles, por lo que podríamos establecer una demanda potencial, ya que no se cuenta con la cantidad en Kilogramos que produce el mercado de vitaminas y suplementos dietéticos.

2.3.2 Determinación de la demanda potencial

Se determinó la demanda potencial multiplicando el consumo de los suplementos (en soles) por cada habitante al año y la cantidad de habitantes entre 15 y 65 años en el Perú, cuya cantidad actual es de, aproximadamente, 21 347 800 habitantes. **(Euromonitor, 2018)**

$$Demanda\ Potencial = 21\ 347\ 800\ hab \times 38.1 \frac{S/.}{hab}$$

$$Demanda\ Potencial\ (Millones\ de\ soles) = 813.3S/.$$

La demanda potencial sería igual a **813.3 millones de soles.**

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

2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica.

2.4.1.1 Demanda interna aparente histórica

En el mercado actual, no existen suplementos alimenticios a base de maíz, por ello para la obtención de la información de la demanda histórica se recurrirá a los datos del mercado de suplementos alimenticios ya existentes.

En ese sentido, debido a que se tiene los datos históricos de las importaciones, producción nacional y exportaciones, la mejor manera de hallar la proyección de la demanda de los próximos 5 años es calculando la Demanda Interna Aparente, cuya fórmula es la siguiente:

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

Tabla 2.3

Proyección del DIA en Kg

Año	Importaciones	Producción	Exportaciones	DIA
2014	2,359,658.18	1,196,024.53	661,279.26	2,894,403.46
2015	2,484,697.46	1,307,794.00	767,115.28	3,025,376.19
2016	2,698,100.66	1,448,694.40	481,982.19	3,664,812.87
2017	2,462,791.17	1,486,919.60	199,367.44	3,750,343.33
2018	2,538,706.99	1,548,917.07	203,187.86	3,884,436.20

2.4.1.2 Proyección de la demanda

En este caso se optará por el método de Suavizamiento Exponencial Simple, el cual corresponde a una de las metodologías más populares para realizar Pronósticos de Demanda al disponer de una serie de tiempo.

El pronóstico del período t ($F\{t\}$) será igual al pronóstico del período anterior, es decir, del período t-1 ($F\{t-1\}$) más alfa (α) por el error del período anterior ($A\{t-1\} - F\{t-1\}$), según se muestra en la fórmula a continuación:

$$F_t = \underbrace{F_{t-1}}_{\text{Pronóstico del período anterior}} + \alpha \left(\underbrace{A_{t-1} - F_{t-1}}_{\text{Error del pronóstico del período anterior}} \right)$$

Tabla 2.4*Suavizamiento de la Demanda*

Año	DIA	ALFA 0.1	ALFA 0.5	ALFA 0.9	MAD (0.1)	MAD (0.5)	MAD (0.9)
2014	2,894	2,894	2,894	2,894			
2015	3,025	2,907	2,960	3,012	6.5	32.8	59.0
2016	3,664	2,983	3,312	3,599	29.6	139.3	234.9
2017	3,750	3,060	3,531	3,735	38.1	142.8	180.7
2018	3,884	3,142	3,707	3,869	31.8	79.1	54.1

MAD	26.5	98.5	132.2
-----	------	------	-------

El alfa que provee el menor MAD entre las 3 alternativas evaluadas (0,1, 0,5 y 0,9) es $\alpha=0,1$. Por ende, se elegirá la nueva relación de datos históricos del primer escenario (cuando $\alpha=1$).

Luego del Suavizamiento, se procede a usar la herramienta estadística de regresión (lineal, logarítmica, exponencial y polinómica) teniendo como factor de decisión el R^2 más cercano a 1.

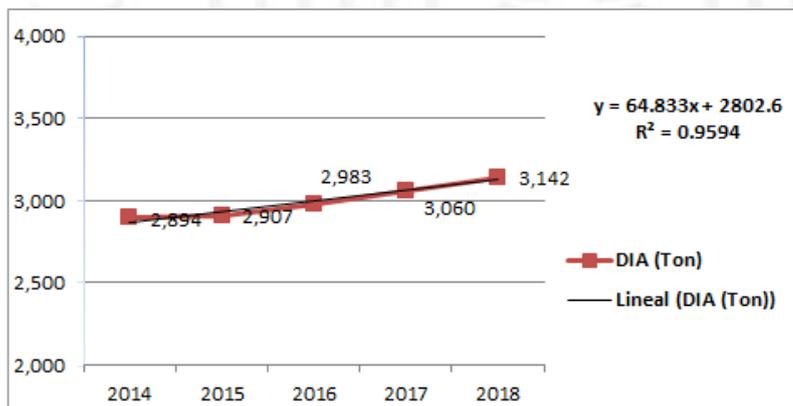
Figura 2.4*Regresión Lineal*

Figura 2.5

Regresión Exponencial

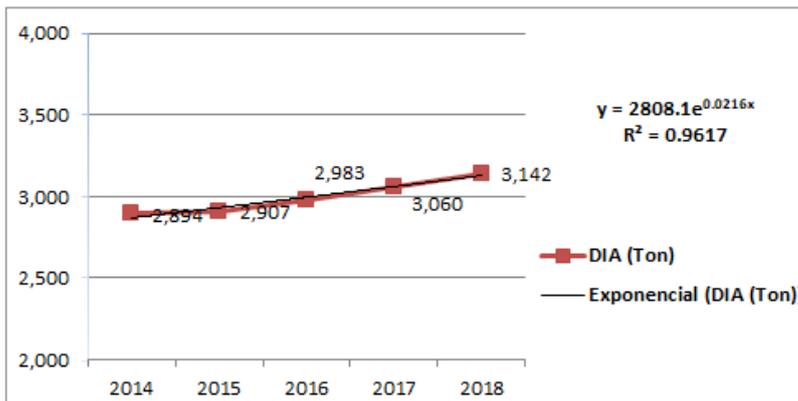


Figura 2.6

Regresión Logarítmica

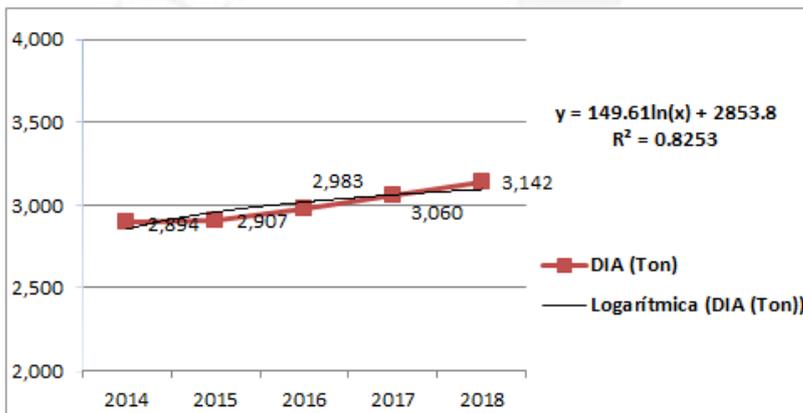
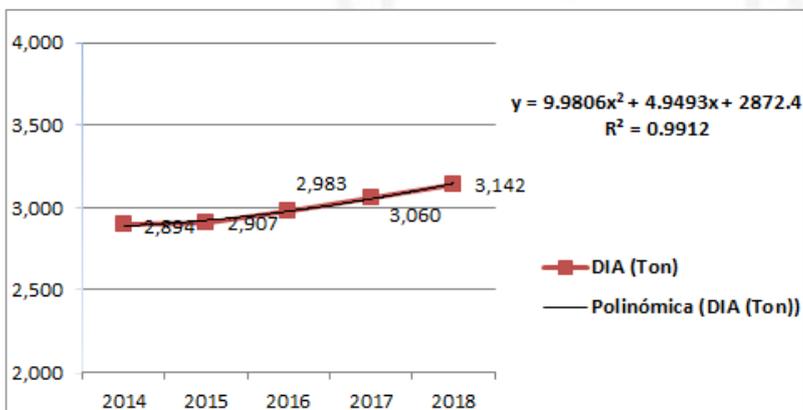


Figura 2.7

Regresión Polinómica



En conclusión se toma la **Regresión Polinómica** por tener un R^2 (0.9912) cercano a 1, que explica que hay gran fuerza de asociación entre ambas variables (año y

demanda). Y a la vez, un R (0.9955) que se acerca a 1, evidenciando una intensa correlación entre las variables (año y demanda).

2.4.1.3 Definición del mercado objetivo

- **Segmentación geográfica:** Lima Metropolitana.
- **Segmentación demográfica:** Población entre los 15 y 65 años.

2.4.1.4 Diseño y aplicación de encuestas

Figura 2.8

Ficha Técnica de Encuesta

Ficha técnica de encuesta para la investigación de mercado	
ESTUDIO PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACION DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE SUPLEMENTO ALIMENTICIO A BASE DE MOTE	
Población encuestada:	Personas entre 15 y 65 años que consumen suplementos alimenticios y que viven en Lima Metropolitana
Fecha de la encuesta:	Del 1 al 31 de Marzo
Tamaño de muestra:	385 personas
Tipo de encuesta:	Personal y vía web
Preguntas:	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cambiaría la marca del suplemento alimenticio que actualmente consume? 2. ¿Compraría un suplemento alimenticio hecho en el Perú? 3. ¿Compraría un suplemento alimenticio que sea a base de mote? 4. Del 1 al 5, ¿Cuán interesado se encuentra usted el comprar el suplemento alimenticio a base de mote?

Para estimar el tamaño de muestra se utilizó la siguiente formula:

$$n = \frac{z^2 \cdot x \cdot p \cdot x \cdot q}{e^2}$$

Donde:

n = Tamaño de muestra

z = Z asociado a un intervalo de confianza, en este caso 1.96 para un intervalo de confianza del 95%.

p = Probabilidad de que se consuma el suplemento alimenticio, en este caso la probabilidad es de 50%

q = Probabilidad de que no se consuma el suplemento alimenticio, en este caso la probabilidad es de 50%

e = Error permitido, en este caso el error es de 5%.

Con los datos previamente mencionados se calcula un tamaño de muestra de **385 personas**.

2.4.1.5 Resultados de la encuesta

Los resultados obtenidos de la encuesta son:

Figura 2.9

¿Cambiaría la marca del suplemento alimenticio que actualmente consume?

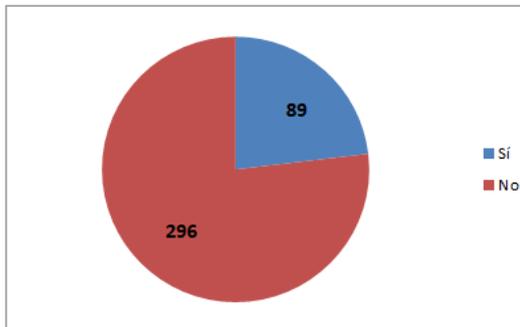


Figura 2.10

¿Compraría un suplemento alimenticio hecho en el Perú?

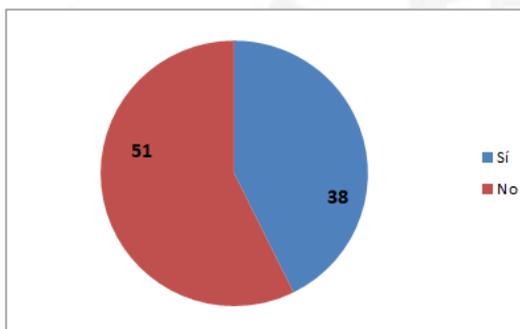
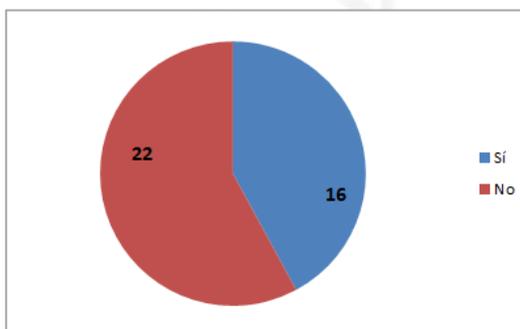


Figura 2.11

¿Compraría un suplemento alimenticio que sea a base de maíz?



Para determinar la intensidad con la que se espera que el consumidor compre el nuevo producto, se ha elaborado la tabla 2.5 a partir de la información obtenida de las personas encuestadas con una intención afirmativa hacia la compra del suplemento alimenticio:

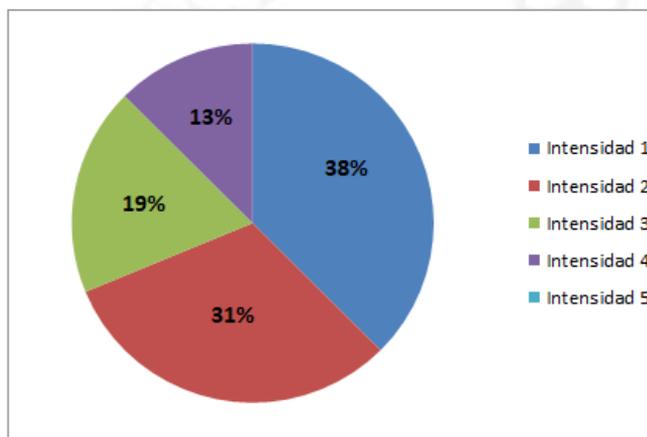
Tabla 2.5

Cálculo de la Intensidad de Compra del Suplemento Alimenticio

Intensidad de Compra	Frecuencia	Intensidad x Frecuencia
1	6	6
2	5	10
3	3	9
4	2	8
5	0	0
Total	16	33
Intensidad	41%	

Figura 2.12

Intensidad en la Compra del Suplemento Alimenticio



2.4.1.6 Determinación de la demanda

Según los datos obtenidos en la encuesta, se determina la participación de la demanda para el primer año. Esta participación se determina, considerando los factores observados en la tabla 2.5.

Tabla 2.6

Participación de Mercado

¿Cambiaría la marca del suplemento que actualmente consume?	¿Compraría un suplemento alimenticio hecho en el Perú?	¿Compraría un suplemento alimenticio que sea a base de mote?	Intensidad en la Compra	Participación de la Demanda
23%	43%	42%	41%	1.71%

Tabla 2.7*Determinación de la Demanda*

Año	DIA (Ton)	Demanda del Proyecto
2019	3,261	56
2020	3,396	58
2021	3,551	61
2022	3,725	64
2023	3,920	67

2.5 Análisis de la oferta**2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.****2.5.1.1 Empresas Productoras:**

Las empresas peruanas productoras más conocidas que existen actualmente en el mercado son:

- Laboratorios Induquímica S.A. - Peruvian Natural Health Products
- Team TMC Perú – Suplementos y Vitaminas para Deportistas
- Alpha Natura - Productos Naturales
- Prime Nutrition
- BodyBuildingPeru - Suplementos y Vitaminas
- Fuxion - Vitaminas en Perú

2.5.1.2 Empresas importadoras y comercializadoras:

Entre los principales importadores está Abbott Laboratories, de origen americano. Además, es precisamente Estados Unidos el país de donde más se trae el producto con un 55% del total de importaciones.

Tabla 2.8*Países de Importación de Suplementos Alimenticios*

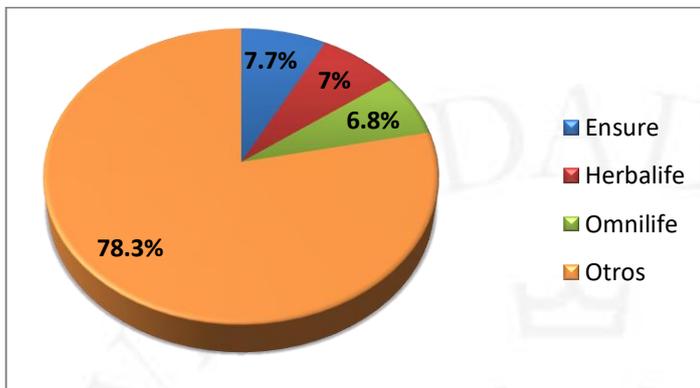
País Origen	Importaciones (%)
Estados Unidos	57.84%
Colombia	14.58%
México	12.74%
Alemania	4.16%
Otros	10.68%

Nota. Adaptado de Consulta de Resoluciones de Clasificación Arancelaria, por Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT), 2018 (<http://www.aduanet.gob.pe/ol-ad-caInter/regclasInterS01Alias?cmbCriterio=1&txt Valor=2106907900>)

2.5.2 Participación de mercado

Figura 2.13

Participación de Mercado



Nota. Adaptado de Consumer Health in Peru (Market Sizes), por Euromonitor, 2018 (<https://www-portal-euromonitor.com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/StatisticsEvolution/index>)

2.5.3 Competidores Potenciales

Se puede considerar competidores potenciales a los actuales importadores de suplementos alimenticios como Ensure, Herbalife y Omnilife, los cuales tienen lideran la participación de mercado de suplementos alimenticios.

2.6 Definición de la estrategia de comercialización

2.6.1 Política de comercialización y distribución

El principal canal de comercialización sería directamente con las tiendas distribuidoras y como un canal secundario mediante de los gimnasios. La venta es al contado y a crédito de 30 días.

- Directo (0 etapas) Fabricante → consumidor
- Corto (1 etapa) Fabricante → Tiendas distribuidoras → consumidor

2.6.2 Publicidad y promoción

La publicidad en primera instancia se hará mediante las redes sociales ya que prácticamente es gratis. Luego se buscará publicar en revistas fitness o hacer publicidades en los diferentes gimnasios.

2.6.3 Análisis de precios

2.6.3.1 Tendencia histórica de precios

Se tienen los precios promedio de los últimos 4 años.

Figura 2.14

Histórico de Precios



Nota. Adaptado de Consumer Health in Peru (Market Sizes), por Euromonitor, 2018 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/StatisticsEvolution/index>)

2.6.3.2 Precios actuales

Actualmente se vende en \$80 la presentación de 5 lbs y como se observa en el punto anterior tienen tendencia a la baja ya que la competencia es muy alta y la diferenciación no es mucha.

2.6.3.3 Estrategia de precios

La elección de una adecuada estrategia de precios es un paso fundamental dentro del proceso de fijación de precios porque establece las directrices para: la fijación del precio inicial y los precios que se irán fijando a lo largo del ciclo de vida del suplemento alimenticio.

La estrategia a utilizar es la de penetración de mercado, la cual consiste en fijar un precio inicial bajo para conseguir una penetración inmediata en el mercado masivo, generar un volumen sustancial de ventas, lograr una gran participación en el mercado meta, desalentar a otras empresas de introducir productos competidores y atraer clientes nuevos que son sensibles al precio. Además, esta estrategia de precios es aplicable ante productos nuevos en mercados que se espera que vaya a experimentar un gran crecimiento.

Esta estrategia de precios es conveniente en las siguientes condiciones:

- El tamaño del mercado es amplio y la demanda es elástica al precio.
- Los costes de fabricación y de distribución se pueden disminuir a medida que aumenta el volumen de ventas
- Existe una feroz competencia en el mercado por ese producto o se espera que se presente poco después de que se introduzca el producto.

Luego, con el fin de aumentar la penetración en el mercado, pueden emplearse diferentes estrategias como:

- Una mayor promoción, debido a que la penetración en el mercado puede aumentarse mediante una mayor promoción. Esto puede realizarse mediante una promoción a corto plazo o una campaña publicitaria que promocióne la marca y genere una mayor conciencia.
- Un ajuste de los precios, ya que con esta medida, se busca ganar un mayor volumen de venta al ser los precios más atractivos que el resto de la competencia. En el caso de ser un ajuste con precios más altos, se tiene la expectativa de una mayor ganancia por unidad vendida que aumente a su vez la penetración en el mercado.
- Incrementar los canales de distribución, ya que el aumento de estos canales suele ser una estrategia bastante efectiva de penetración en el mercado. Brindando de esta forma una mayor facilidad para obtener los productos.
- Aplicar una mejora de los productos, ya que puede crear un mayor beneficio en la búsqueda de crear nuevos intereses. Un aspecto nuevo y mejorado es un factor principal para atraer clientes e incrementar la penetración en el mercado. **(Kotler & Lane Keller, 2009)**

CAPÍTULO III: LOCALIZACION DE PLANTA

En el tercer capítulo, se determina la localización de la planta industrial para la fabricación del suplemento alimenticio a base de maíz, en función de variables de macro y micro localización. Para el caso de los factores de localización, se desarrolla un análisis mediante una matriz de enfrentamiento para determinar los factores de localización más importantes. Por otro lado, para el caso de la elección de la localización, se realiza un Ranking de Factores dando como resultado a la ciudad de Lima y el distrito de Ate Vitarte.

3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

Se tomarán en cuenta los siguientes factores de localización:

3.1.1 Macro Localización:

Las localizaciones a evaluar serán:

- **Lima:** ya que en esta se ubica el mercado objetivo al que va dirigido el producto, se tiene acceso a todos los servicios básicos y además acceso a la materia prima principal del producto que es la sangre de pollo.
- **Cajamarca:** A pesar de la distancia a la que se encuentra del mercado objetivo, tiene un fácil acceso a la principal materia prima del producto que es el maíz.
- **Ancash:** Aunque, igualmente, se encuentra alejado de los clientes objetivos, también tiene un fácil acceso al maíz.

3.1.1.1 Cercanía a los clientes:

El trabajo de investigación debe considerar cierta distancia entre los clientes potenciales y la localización de la planta, ya que conforme incrementa la distancia, incrementan también los costos de transportación, lo que puede repercutir directamente en las utilidades de la empresa.

Este factor es muy importante ya que se tendrá en cuenta las distancias por vías terrestres de las capitales departamentales y la ciudad de Lima, donde se encuentra la demanda del proyecto. **(Rase & Barrow, 2013)**

3.1.1.2 Disponibilidad de materia prima:

La ubicación de las materias primas resulta un factor fundamental, ya que en ocasiones la ubicación de ciertos proyectos la determina la fuente de materias primas. Es vital considerar los requerimientos de insumos, condiciones de abastecimiento, costos de transporte, si la disponibilidad es constante o estacional, etc.

La disponibilidad de insumos es un factor muy importante ya que de este depende si existen suficientes insumos para llevar a cabo el proyecto. **(Rase & Barrow, 2013)**

3.1.1.3 Disponibilidad de la mano de obra:

Determinar cualitativa y cuantitativamente los diversos tipos de mano de obra necesarios en la producción del suplemento alimenticio. Además de investigar cuales son los niveles de sueldos y salarios en las posibles localizaciones del proyecto y su disponibilidad.

Este factor es fundamental debido a que la planta requiere ubicarse en un lugar donde se disponga de una oferta laboral adecuada. **(Rase & Barrow, 2013)**

3.1.1.4 Abastecimiento de agua:

La disponibilidad de agua suele ser un factor determinante en la localización industrial, ya que existen algunos procesos, donde se utiliza dicho recurso y, además, que se necesitaría para mantener servicios higiénicos funcionando correctamente. **(Rase & Barrow, 2013)**

3.1.1.5 Abastecimiento de energía eléctrica:

La disponibilidad de energía eléctrica es un factor importante para determinar la localización de la planta, ya que las máquinas empleadas para la producción requerirán de una fuente continua de energía eléctrica que brinde la potencia suficiente. **(Rase & Barrow, 2013)**

3.1.2 Micro Localización:

Como se verá más adelante, se determinó que la planta esté ubicada en Lima. Por eso se procede a realizar un análisis más detallado de las alternativas de localización, para ello se eligió los siguientes 3 distritos por su actividad industrial. Las localizaciones a evaluar serán Ate, Callao y Lurín.

3.1.2.1 Disponibilidad de terrenos:

Es importante considerar las necesidades actuales y las expectativas de crecimiento futuro que pueda tener la empresa; más que todo, por problemas de espacio. Este factor es el más importante ya que se podrá observar en qué parte de Lima hay más terrenos disponibles y así ubicar fácilmente la planta. **(Rase & Barrow, 2013)**

3.1.2.2 Costo del terreno:

Es el factor más importante ya que la instalación de la planta necesita una gran cantidad de Metros Cuadrados (m²). Además, el costo del terreno debe ser el menor posible para así poder tener más capital que invertir en materia prima, la cual tiene un costo elevado. El costo del terreno es un factor de importancia, debido al poder adquisitivo de la empresa y a que se trata de una planta productora. **(Rase & Barrow, 2013)**

3.1.2.3 Rutas de acceso:

Este factor es relevante ya que permite abastecer de sus materias primas y despachar sus productos. El transporte es un problema crítico en nuestro país en los últimos años y ha venido mejorando con la implementación de carreteras y pistas en algunos distritos de Lima, sin embargo; el país todavía no cuenta con el acceso adecuado. Actualmente los medios de transporte y/o de comunicación son muy importantes, ya que estos permiten un mejor intercambio de información entre proveedores, productores y clientes, además de disminuir costos. **(Rase & Barrow, 2013)**

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

3.2.1 Macro Localización

3.2.1.1 Cercanía a los clientes:

La distancia de las 3 regiones se especifica en la siguiente tabla. En este caso solo se comparará Ancash y Cajamarca, ya que Lima es el mercado objetivo.

Tabla 3.1

Cercanía a los clientes

Región	Distancia a Lima (Km)
Lima	0 km
Ancash	431.3 km
Cajamarca	857.2 km

Nota. Adaptado de Google Maps, por Google LLC, 2018 (<https://www.google.com/maps>)

3.2.1.2 Disponibilidad de materia prima:

Actualmente en el Perú, Cajamarca es el departamento más importante en la producción de maíz, y por otro lado, Lima no produce una cantidad significativa de maíz.

Tabla 3.2

Disponibilidad de materia prima

Región	Disponibilidad (Tn)
Lima	34,741
Ancash	49,483
Cajamarca	17,023

Nota. Adaptado de Plan Nacional de Cultivos (Campaña Agrícola 2018-2019), por Ministerio de Agricultura (MINAGRI), 2018 (<https://agroarequipa.gob.pe/images/AGRICOLA/PLAN%20NACIONAL%20DE%20CULTIVOS%202018-2019%20APROBACION.compressed.pdf>)

3.2.1.3 Disponibilidad de la mano de obra:

Sin embargo, un alto ingreso mensual podría afectar los intereses del proyecto en temas económicos, por lo que se priorizará, ya que se espera contar con poco personal.

Tabla 3.3

Ingreso Promedio Mensual

Región	Ingreso Promedio Mensual (Soles)
Lima	1921.1
Ancash	1135.7
Cajamarca	843.3

Nota. Adaptado de Reporte de Ingresos Promedio Mensual por Departamento durante el 2018, por Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2018 (<http://m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/income/>)

3.2.1.4 Abastecimiento de agua:

Para analizar este factor se tendrá en cuenta la cobertura de agua potable y de alcantarillado.

Tabla 3.4

Cobertura de agua potable y de alcantarillado

Región	Cobertura de Agua Potable	Cobertura de Alcantarillado
Lima	95.5%	94.6%
Ancash	89.6%	70.8%
Cajamarca	86%	43.2%

Nota. Adaptado de Reporte de Cobertura de Agua Potable y de Alcantarillado por Departamento durante el 2018, por Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2018 (<http://m.inei.gov.pe/biblioteca-virtual/boletines/formas-de-acceso-al-agua-y-saneamiento-basico-9343/1/#lista>)

3.2.1.5 Abastecimiento de energía eléctrica:

Para analizar el abastecimiento de energía se presenta la producción de energía de cada uno de los departamentos analizados.

Tabla 3.5

Producción de energía eléctrica (GW/H)

Región	Producción de Energía Eléctrica (GW/H)
Lima	24143.4
Ancash	2255.2
Cajamarca	768.4

Nota. Adaptado de Reporte de Producción de Energía Eléctrica por Departamento durante el 2018, por Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (Osinermin), 2018 (https://www.osinermin.gov.pe/seccion/institucional/acerca_osinermin/estudios_economicos/reportes-de-mercado)

3.2.2 Micro Localización

3.2.2.1 Disponibilidad de terrenos:

Para el proyecto es importante considerar la disponibilidad de terrenos en alguna zona industrial de Lima y a continuación se realiza el análisis en los distritos mencionados:

- **Ate:** Su ubicación y accesos hacen que sea una zona muy atractiva para la actividad industrial. En Ate se encuentran principalmente industrias livianas.
- **Callao:** Es una zona que por su ubicación cercana al aeropuerto y al puerto la mantiene como una zona industrial muy atractiva e importante.

- **Lurín:** Este distrito brinda la posibilidad de encontrar terrenos espaciosos para plantas grandes, sin embargo no cuentan con los servicios completos de energía, agua y desagüe.

3.2.2.2 Costo del terreno:

A continuación se presenta la información con el rango promedio del costo del metro cuadrado en cada distrito en mención:

Tabla 3.6

Costo de Terreno por metro cuadrado

Distrito	Costo de Terreno (S./m²)
Ate	3689.49
Callao	3441.53
Lurín	2574.05

Nota. Adaptado de Reporte de Cotos de Terrenos por Metro Cuadrado por Distrito durante el 2018, por Asociación de Desarrolladores Inmobiliarios del Perú (ADI Perú), 2018 (<http://adiperu.pe/estudios-estadisticas/>)

3.2.2.3 Rutas de acceso:

Ate tiene fácil acceso a varios distritos de la ciudad; además, tiene como carretera cercana e importante a la carretera central y la autopista Ramiro Prialé. Por otra parte, Lurín está cerca de la Panamericana sur, la cual le brinda la facilidad de transporte ya que siempre está libre de caos vehicular. Para el caso del Callao, este distrito cuenta con rutas como Néstor Gambetta y Faucett; además, está cerca al puerto y al aeropuerto, los cuales serían convenientes si en un futuro se pensará en exportar los productos al extranjero.

3.3 Evaluación y selección de localización

Para realizar la selección de la localización de planta, primero tenemos que realizar una matriz de enfrentamiento para saber qué pesos tendrán los factores.

Tabla 3.7*Enfrentamiento de Factores – Macro Localización*

Factores	Cercanía a los clientes	Dispo. de materia prima	Dispo. de mano de obra	Abast. de agua	Abast. de energía eléctrica	Pesos	Pesos (%)
Cercanía a los clientes	X	1	1	1	0	3	23.08%
Dispo. de materia prima	1	X	1	1	1	4	30.77%
Dispo. de mano de obra	0	1	X	0	1	2	15.38%
Abast. de agua	0	1	0	X	1	2	15.38%
Abast. de energía eléctrica	0	1	0	1	X	2	15.38%
						13	

Tabla 3.8*Enfrentamiento de Factores – Micro Localización*

Factores	Dispo. de terrenos	Costo del terreno	Rutas de acceso	Pesos	Pesos (%)
Dispo. de terrenos	X	1	1	2	50%
Costo del terreno	1	X	0	1	25%
Rutas de acceso	0	1	X	1	25%
				4	

Con estos pesos otorgados a cada factor se procederá a calificarlos. Se usarán las siguientes reglas de calificación, las cuales dependerán de la localización:

Tabla 3.9*Calificación de cada Actor*

Muy Bueno	3
Bueno	2
Regular	1
Malo	0

3.3.1 Evaluación y selección de la Macro Localización

Tabla 3.10

Rankin de Factores de la Macro Localización

Factores	Peso (%)	Lima		Ancash		Cajamarca	
		Calif.	Pond.	Calif.	Pond.	Calif.	Pond.
Cercanía a los clientes	23.08%	3	0.69	2	0.46	1	0.23
Dispo. de materia prima	30.77%	2	0.6	3	0.92	1	0.31
Dispo. de mano de obra	15.38%	1	0	2	0.31	3	0.46
Abast. de agua	15.38%	3	0.46	2	0.31	1	0.15
Abast. de energía eléctrica	15.38%	3	0.46	2	0.31	1	0.15
Total			2.38		2.31		1.31

El Rankin de factores da como selección al **Lima**.

3.3.2 Evaluación y selección de la Micro Localización

Tabla 3.11

Rankin de Factores de la Micro Localización

Factores	Peso (%)	Ate		Callao		Lurín	
		Calif.	Pond.	Calif.	Pond.	Calif.	Pond.
Dispo. de terrenos	50%	3	1.50	2	1.00	3	1.50
Costo del terreno	25%	1	0.3	2	0.50	3	0.75
Rutas de acceso	25%	2	1	3	0.75	3	0.75
Total			2.25		2.25		3.00

El Rankin de factores da como selección **Lurín**.

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

En el cuarto capítulo, se determina el tamaño ideal con el que debe contar la planta industrial. Para poder llegar a esta conclusión, se evalúan ciertos aspectos importantes como la demanda del mercado del proyecto, la cantidad de recursos productivos, las capacidades de procesamiento de la tecnología y maquinaria más apropiada; y, por último, se evalúan los costos fijos anuales, los costos variables unitarios y el precio de venta unitario para determinar el punto de equilibrio de la empresa.

4.1 Relación tamaño-mercado

Como se indicó en el capítulo 2, se determinó que la demanda de proyecto sería 1.71% tomando como referencia la proyección de la demanda. Durante el último año se tendrá una demanda de 67 Toneladas.

Tabla 4.1

Relación Tamaño - Mercado

Año	DIA (Ton)	Demanda del Proyecto
2019	3,261	56
2020	3,396	58
2021	3,551	61
2022	3,725	64
2023	3,920	67

4.2 Relación tamaño-recursos productivos

El recurso principal es el maíz, el cual se producen en diferentes regiones del país. En el proyecto, se buscará depender de la producción nacional y no de importaciones.

Tabla 4.2

Producción histórica del Maíz

Año	Producción (Tn)
2014	302074
2015	307865
2016	277426
2017	273869
2018	261545

Nota. Adaptado de Plan Nacional de Cultivos (Campaña Agrícola 2018-2019), por Ministerio de Agricultura (MINAGRI), 2018 (<https://agroarequipa.gob.pe/images/AGRICOLA/PLAN%20NACIONAL%20DE%20CULTIVOS%202018-2019%20APROBACION.compressed.pdf>)

Usando el método de regresión exponencial ya que es el que mejor R^2 dio se puede proyectar la producción del maíz hasta el 2023.

Figura 4.1

Proyección de Producción del Maíz

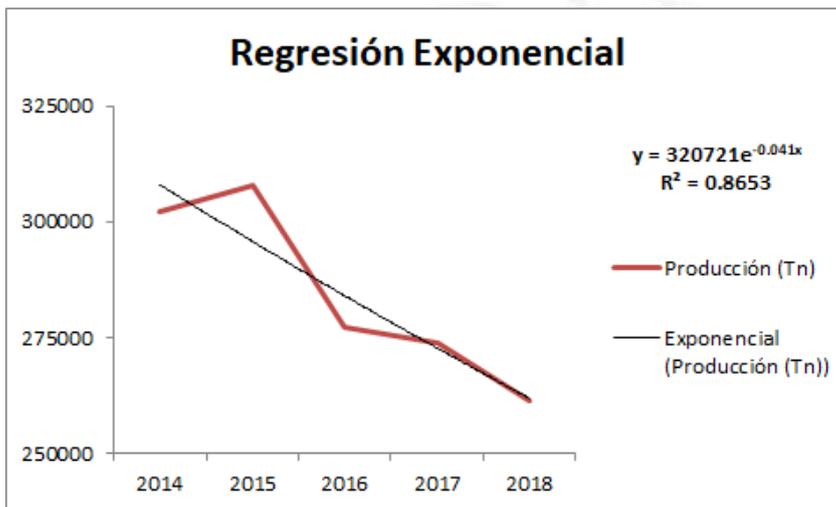


Tabla 4.3

Relación Tamaño - Recursos

Año	Producción (Kg)
2019	250779
2020	240705
2021	231036
2022	221755
2023	212847

4.3 Relación tamaño-tecnología

El factor tecnológico es fundamental, por eso tenemos que adecuarlo al tamaño de planta. Se consideran máquinas y equipos que faciliten el proceso productivo, minimizando las demoras y los tiempos ociosos, esto permitirá una producción en gran volumen que respete los estándares de calidad. En la tabla 4.3 se puede observar el tiempo estándar por cada máquina.

Tabla 4.4*Tiempos Estándares de Producción*

Maquina	Tiempo Estándar (Kg/Horas)	Capac. de producc. en unds de P.T. de cada operación
Balanza	1000	6552000
Lavadora	500	3194100
Horno	500	3194100
Separadora	600	3832920
Secadora	500	3194100
Amoladora	1000	6388200
Tamizadora	800	5110560
Mezcladora	500	3194100
Empaquetadora	1632.24	10159715
Etiquetadora	1632.24	10159715

El factor limitante de la operación será el cuello de botella; el cual, como se muestra en la tabla 4.4, es el proceso de lavado, cocción y mezclado con una capacidad de 3 194 100 Kg al año. Para el cálculo de tamaño de planta por tecnología, además del tiempo estándar de producción, se considerará que la planta trabajará 6 días a la semana, 3 turnos de 8 hora diario.

Además, se descontará un tiempo de reparación aleatorio acumulativo de 1 hora diaria, el cual se utilizará para calibraciones, limpiezas y mantenimientos de las máquinas debido a un programa de mantenimiento preventivo. En la tabla 4.4 se muestra el tamaño de planta por tecnología.

Tabla 4.5*Relación Tamaño de Planta por Tecnología*

Maquina	Tiempo Estándar (Kg/Horas)	Horas / Año	Factor de Utiliza.	Factor de Efici.	Capacidad de producción de cada operación	Factor de Conver.	Capacidad de producción de P.T. de cada operación
Horno	500	7488	0.875	0.975	3194100	0.87	2774238

Se puede observar que la tecnología no limita el tamaño de planta, ya que la operación cuello de botella da una producción mayor a la demanda en el último año del proyecto.

4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio

El punto de equilibrio permite calcular la mínima cantidad de producto requerido en la que no se generen ni ganancias ni pérdidas, a partir del punto de equilibrio se empiezan a percibir utilidades.

Para determinar el punto de equilibrio, se debe calcular los costos fijos de producción. Este valor se calculó en el capítulo VII y es de 518, 064 soles. Por otro lado, como se mencionó previamente en el Capítulo I, el valor de venta es de 80.00 soles. Así mismo, el costo de producción es de 40.27 soles, valor que también se obtuvo en el Capítulo VII. Entonces, se procedió a calcular este tamaño de planta de acuerdo con el punto de equilibrio:

$$PE = \frac{S/. 518\ 064}{80 \frac{S/.}{bolsa} - 40.27 \frac{S/.}{bolsa}} = 13\ 040 \text{ bolsas} \times 11.02 \frac{Kg}{bolsa} = 143\ 705 \text{ Kg}$$

El resultado arroja que el tamaño-punto de equilibrio es de **143, 705 kilogramos** de suplemento alimenticio al año.

4.5 Selección de tamaño de planta

De acuerdo a los tamaños calculados en los sub-capítulos anteriores, se puede concluir que el tamaño mínimo de planta será determinado por el tamaño de mercado con **67,000 kilogramos** anuales de suplemento alimenticio. Esto se debe a que tenemos como objetivo exceder el punto de equilibrio y así, generar utilidades para el proyecto.

Tabla 4.6

Selección del Tamaño de Planta

Relación	Kg/Año
Tamaño Mercado	67000
Tamaño Recursos Productivos	212847000
Tamaño Tecnología	2774238
Tamaño Punto de Equilibrio	143705

CAPÍTULO V: INGENIERIA DEL PROYECTO

En el quinto capítulo, se analiza la ingeniería del proyecto. Es un capítulo que incluye desde las especificaciones técnicas del producto, las cuales se obtienen mediante las normativas técnicas e investigaciones, hasta la disposición general de la planta productora; pasando por algunos puntos importantes como la explicación del proceso de producción, las especificaciones técnicas de la maquinaria, la determinación de la calidad de la producción mediante el método de los puntos críticos de control, el estudio de impacto ambiental y de la matriz IPER por cada etapa del proceso productivo, cadena de suministros. También se determinará la disposición de planta, primero hallando el área total de todas las zonas de la planta mediante el método de Guerchet; y después hallando la distribución de las zonas a través de la planta mediante el diagrama relacional.

5.1 Definición técnica del producto

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

La composición del suplemento alimenticio será la siguiente para un valor referencial de 250 gramos:

Tabla 5.1

Propiedades del Suplemento Alimenticio de Maíz

PROPIEDADES	Composición (g)	Composición (%)
Grasa	14	5.60%
Colesterol	0.09	0.04%
Sodio	0.46	0.18%
Potasio	1.7	0.68%
Carbohidratos	178	71.19%
Proteínas	52	20.80%
Hierro	3.8	1.52%

Nota. Adaptado de Mutant Mass, por NutriForma, 2018 (<https://www.nutriforma.pe/tienda/mutant-mass-5-y-15-lb/#:~:text=Mutant%20Mass%20es%20un%20excelente,su%20desarrollo%20y%20rendimiento%20muscular.>)

Con respecto a los aditivos, estos serán sales de fósforo y sales de magnesio, las cuales al mezclarse originan las sales de fosfato de magnesio. El fosfato de magnesio al

mezclarse con el maíz de mote en polvo, puede hacer que este producto evite carencias nutricionales y permita mejoras asociadas con el consumo de este mineral destacando:

- La prevención de calambres musculares en personas muy activas o deportistas,
- Un mejor funcionamiento muscular, alivio tensional, alivio del dolor muscular y mejora de la densidad mineral ósea.
- Una mejor función cardíaca y la tolerancia al ejercicio en personas con enfermedades coronarias.
- Un correcto funcionamiento hormonal y ayudar a un menor almacenamiento de grasa corporal.
- La prevención de formación de grumos en los productos en polvo e incluso incrementa la actividad de los antioxidantes.

Para iniciar con el proceso de mezclado se necesitará ~50g de fósforo y ~50g de magnesio por cada kg de maíz de mote en polvo, cuyas cantidades se agregarán a la mezcladora mediante dosificadores para así tener las cantidades necesarias.

5.1.2 Marco regulatorio para el producto

- **Ley de Promoción de los Complementos Nutricionales para el Desarrollo Alternativo N°27821:** Establece las normas generales sanitarias, así como las condiciones y requisitos a los que deberán sujetarse las actividades de producción, procesamiento, comercialización, exportación e importación de los Suplementos y Complementos Nutricionales para la Conservación de la Salud y Prevención de la Enfermedad a efectos de garantizar su calidad.
- **Ley General de Salud N°26842:** Establece que la protección de la salud es de interés público. Por tanto, es responsabilidad del Estado regularla, vigilarla y promoverla.
- **NTP-CODEX CAC/GL:** Estos principios se aplican a todos los alimentos a los que se añaden nutrientes esenciales, excluyendo los complementos alimentarios de vitaminas y minerales, sin perjuicio de las disposiciones incluidas en las normas y directrices del Codex para alimentos para regímenes especiales. Los principios aplican, tanto a la adición obligatoria como voluntaria de nutrientes esenciales, según corresponda.

- **NTP 399.163-16:2017/MT:** establece las sustancias que pueden ser utilizadas en la fabricación de envases y accesorios plásticos (resinas, polímeros, pigmentos, colorantes, masterbatch y aditivos) en contacto con alimentos, características, límites de migración total y aspectos regulatorios relacionados.
- **Normativa Sanitaria para Control de Suplementos Alimenticios:** Establece los requisitos y lineamientos de calidad e inocuidad para la fabricación, elaboración, formulación, rotulado y los criterios para la publicidad, el control y vigilancia de dichos productos en los establecimientos donde se fabrican, almacenan, distribuyen, importan y comercializan.

5.2 Tecnología existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes

Los equipos que se pueden usar son de dos tipos de tecnología:

- **Manual:** Se usa cuando demanda es mínima, la homogenización no es siempre la misma ya que requieren más horas de trabajo y habilidad del operario. Se necesita una mezcladora manual para mezclar el maíz tamizado con los aditivos.

Figura 5.1

Mezcladora Manual



Nota. Adaptado de Mezcladora Manual, por CS UNITED – Herramientas industriales, 2018 (<https://www.csunitec.com/es>)

- **Automático:** Se usa cuando la demanda es a gran escala. Esto aumenta la productividad y reduce los costos ya que la maquina puede estar

funcionando varias horas sin parar. Se necesita una mezcladora industrial, la cual se utiliza para la mezcla de materiales secos en polvo o granulados en productos farmacéuticos, material-alimentaria, química y otras industrias. Además, en este tipo de tecnología, existe un mayor control del proceso de producción.

Figura 5.2

Mezcladora Industrial de Polvo V100



Nota. Adaptado de Mezcladora de Polvo V100, por Alibaba Group, 2018 (<https://spanish.alibaba.com/>.)

5.2.1.2 Selección de la tecnología

La línea de producción dependerá mucho de la tecnología a usar, por ende, se debe seleccionar el mejor tipo a emplear en el proceso. Por eso, para escoger el tipo de tecnología, se realizó una matriz de decisión analizando los siguientes criterios:

- **Consumo de energía:** Se refiere a los costos relacionados al consumo de energía dentro de nuestros procesos operativos a consecuencia de la tecnología a usar. Usaremos el siguiente rango de puntuación: 2 y 4 puntos siendo este el puntaje más alto.

Tabla 5.2

Calificación por Consumo de Energía

Tecnología	Descripción de la calificación	Calificación
Tecnología manual	Debido a que las actividades del proceso productivo pueden ser manuales, el gasto en energía sería mínimo.	4
Tecnología automatizada	Debido a que las actividades del proceso productivo requieren el uso de maquinarias, esta tecnología incurriría en mayor gasto de energía	2

- **Volumen de producción:** Se consideró una proyección de 67 toneladas para el 2023. Por eso debemos escoger el tipo de tecnología que más se

ajuste a un gran y variable volumen de producción, por ende, la velocidad de trabajo es de vital importancia.

Tabla 5.3

Calificación por Volumen de Producción

Tecnología	Descripción de la calificación	Calificación
Tecnología manual	Se puede cubrir las expectativas; sin embargo, la capacidad se puede tornar variable	2
Tecnología automatizada	La capacidad de máquinas automatizadas superan las necesidades.	4

- **Costo de mano de obra:** Se refiere al gasto que implica la utilización de mano de obra para cada tipo de tecnología, considerada para cada actividad del proceso productivo.

Tabla 5.4

Calificación por Costo de Mano de Obra

Tecnología	Descripción de la calificación	Calificación
Tecnología manual	Realizar las actividades del proceso de forma manual implica una mayor contratación de operarios, por ende mayor gasto mensual.	2
Tecnología automatizada	Si bien la cantidad de operarios es inferior, la mano de obra utilizada deben ser técnicos operadores de máquinas industriales.	4

- **Costo de mantenimiento:** Es el costo en el que se incurre debido al mantenimiento de los equipos, el cual será alto si la cantidad y el costo de los equipos son altos.

Tabla 5.5

Calificación por Costo de Mantenimiento

Tecnología	Descripción de la calificación	Calificación
Tecnología manual	El costo de mantenimiento es despreciable debido a que este tipo de tecnología emplea un número reducido de maquinaria.	4
Tecnología automatizada	El costo de mantenimiento es alto debido a que este tipo de tecnología emplea un gran número de maquinaria.	2

- **Calidad en el proceso:** Debido a que estamos ofreciendo un suplemento alimenticio con alta calidad, se debe procurar tener una tecnología de mejor calidad, por lo cual se deber tener una tecnología más automatizada.

Tabla 5.6*Calificación por Calidad del Proceso*

Tecnología	Descripción de la calificación	Calificación
Tecnología manual	La calidad es variable debido a que la eficiencia de los operarios también es variable.	2
Tecnología automatizada	La calidad presenta una gran constancia a lo largo del tiempo, debido a que lo automático permite producir los suplementos con más calidad.	4

- **Costo de capacitación:** Dependiendo de la cantidad de equipos y máquinas, así como la complejidad de uso de las mismas, se deberá invertir más horas de capacitación al personal.

Tabla 5.7*Calificación por Costo de Capacitación*

Tecnología	Descripción de la calificación	Calificación
Tecnología manual	Al solo usar equipos, no hace falta invertir muchas horas de capacitación	2
Tecnología automatizada	Las máquinas requieren conocimiento técnico sobre software, lo cual implica una capacitación extensa con el fabricante	4

Tabla 5.8*Matriz de Decisión*

Factores	Peso (%)	Tec. Manual		Tec. Automatizada	
		Calif.	Pond.	Calif.	Pond.
Consumo de Energía	10%	4	0.4	2	0.2
Volumen de Producción	20%	2	0.4	4	0.8
Costo de Mano de Obra	15%	2	0	4	0.6
Costo de Mantenimiento	20%	4	1	2	0.4
Calidad del Proceso	30%	2	0.6	4	1.2
Costo de Capacitación	5%	2	0	4	0.2
		Total	2.6	Total	3.4

Según el resultado de la matriz, se seleccionará la tecnología **automatizada**.

5.2.2 Proceso de producción**5.2.2.1 Descripción del proceso**

El proceso de producción comienza con la adquisición de los insumos principales: el maíz, los aditivos y las bolsas laminadas. En cuanto al maíz, su proceso de producción es el siguiente:

- **Pesado:** El maíz desgranado llega a la planta en sacos de 50 kg, y se pesará cada saco en una balanza para verificar si contiene ese peso. Para esta actividad se usará una Balanza Industrial.
- **Inspección:** Los sacos serán inspeccionados para ver si los maíces están en buen estado, es decir, que no se encuentren golpeadas, ya que ello podría generar cierto sabor amargo al producto final. La inspección se realizará de forma manual y consistirá en que el operario revisará una muestra determinada de número de sacos, para verificar si algún maíz está en mal estado.
- **Lavado:** Para evitar la presencia de residuos de la cosecha y disminuir la carga microbiana, el maíz se desinfectará con agua potable e hipoclorito de sodio (lejía). Luego se lavará con agua para retirar el hipoclorito de sodio. Para esta actividad se usará una Lavadora Industrial.
- **Cocción:** Luego del lavado, se procederá a cocer el maíz mojado para que se pele y se origine el maíz de mote pelado, para ello se usará óxido de calcio (cal viva) en el proceso de nixtamalización. Para esta actividad se usará un Horno Industrial.
- **Separación:** Después de la cocción, se procederá separar al maíz de mote pelado de los residuos de cáscaras mediante un separador de centrífugas, en el cual se utilizará agua potable para poder separar ambas partes. Para esta actividad se usará una Separador de Centrífugas.
- **Secado:** Después se procederá a secar el maíz pelado ya que en el proceso anterior se ha utilizado agua para poder separar la cáscara del maíz; además para proceder con la molienda, el maíz de mote debe estar seco. Para esta actividad se usará una Secadora Industrial.
- **Molienda:** Las semillas seleccionadas pasan al proceso de molienda, en donde serán molidas en pequeñas partículas de polvo cuyo diámetro promedio debe ser 0.15mm, sin embargo; existe la probabilidad de que se produzcan partículas de diferentes tamaños. Para esta actividad se usará una Máquina Amoladora.
- **Tamizado:** Va a consistir en pasar partículas de diferentes tamaños por un tamiz. Las partículas de menor tamaño atravesarán el filtro pero las de mayor tamaño quedarán retenidas, debido a que superan el diámetro

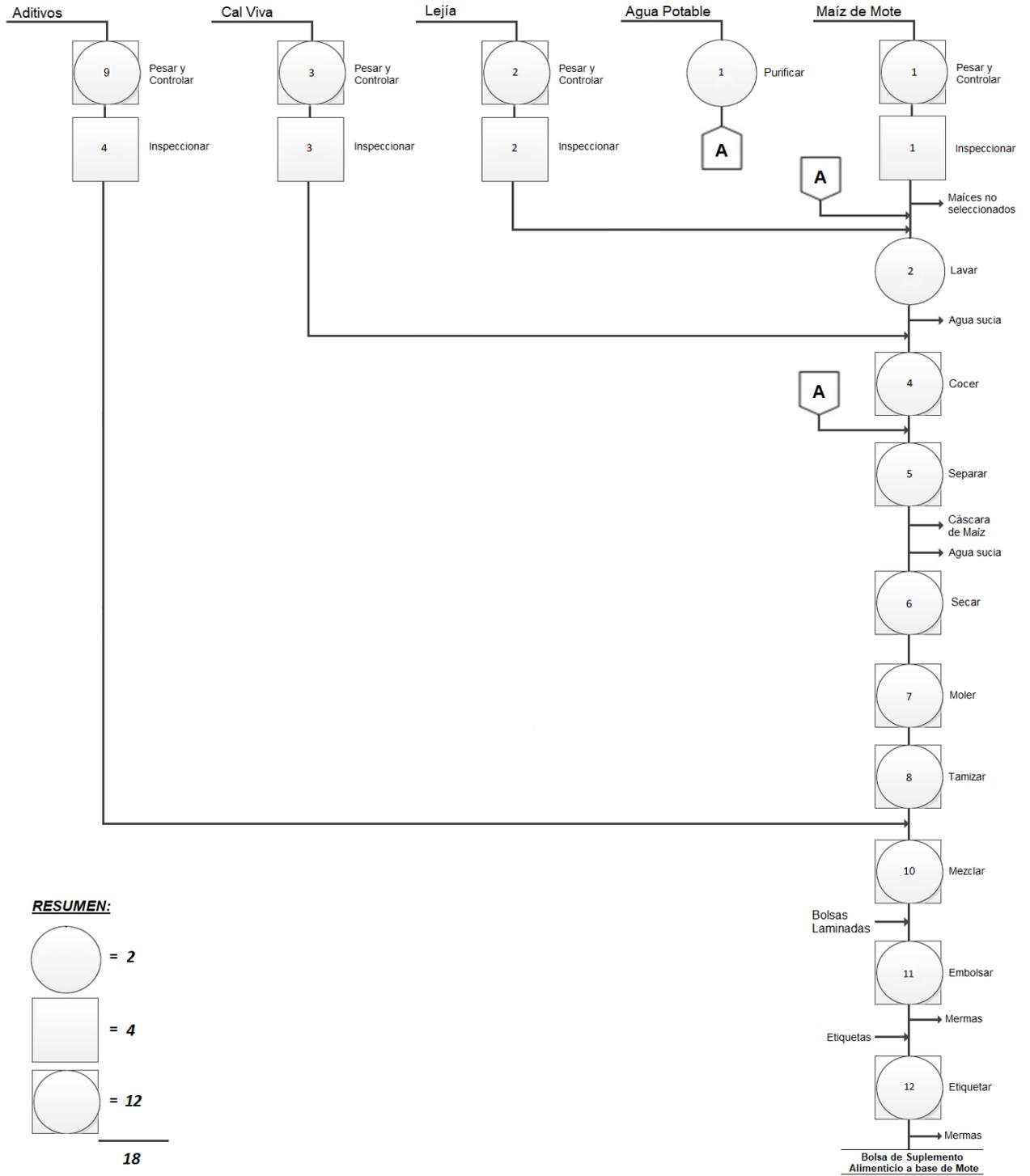
promedio de 0.15mm; y así producir el maíz en polvo. Para esta actividad se usará una Tamizadora de Polvo.

- **Mezclado:** Una vez que se tiene el polvo de maíz tamizado, esta pasa a una mezcladora donde, adicionalmente, se agregan aditivos como el fósforo y el magnesio (sales que al mezclarse forman el fosfato de magnesio) que brindarán ciertas propiedades al producto. Estos aditivos han sido pesados e inspeccionados. Para esta actividad se usará una Mezcladora de Polvo V100.
- **Embolsado:** Finalizado el proceso de mezclado, se procederá al embolsado del producto. El producto será embolsado en bolsas laminadas, las cuales fueron esterilizadas previamente. Para esta actividad se usará una Empaquetadora Automática.
- **Etiquetado:** Como último paso, se procederá a etiquetar el producto embolsado. La etiqueta contendrá la composición del producto y la manera de cómo consumir el producto. Para esta actividad se usará una Etiquetadora Automática.

5.2.2.2 Diagrama de Proceso DOP

Figura 5.3

DOP de la Producción del Suplemento Alimenticio a base de Maíz



5.2.2.3 Balance de materia

Para hallar el balance de energía del proceso de producción del suplemento alimenticio, se procedió a utilizar la siguiente fórmula:

$$\mathbf{Energía}_{Entrante} = \mathbf{Energía}_{Saliente} + \mathbf{Energía}_{Consumida}$$

- **Energía entrante:** es aquella cantidad de energía que necesita cada máquina para poder producir la cantidad requerida de producto terminado. Para cada máquina, la cantidad de energía requerida se obtiene en su ficha técnica. Luego ese dato se multiplica por el total de horas que la máquina va estar prendida para producir la demanda pronosticada anualmente.
- **Energía consumida:** es aquella cantidad de energía que, realmente, utiliza cada máquina para poder producir la cantidad requerida de producto terminado. Esta energía consumida se determina, multiplicando la energía entrante de cada máquina por su porcentaje del factor eficiencia, el cual, también, se detalla en su ficha técnica.
- **Energía saliente:** es aquella cantidad de energía, la cual es la diferencia de la energía entrante y la energía que se consume.

A continuación, se muestra el cálculo del balance de energía del proceso en general y de cada una de las máquinas; además, el diagrama del balance de energía de las máquinas que se utilizan el proceso de producción del suplemento alimenticio.

Tabla 5.9

Cálculo del Balance de Energía

Máquina	Eficiencia	Energía Entrante	Energía Consumida	Energía Saliente
Balanza	1	57.39	57.39	0
Lavadora	0.975	62.94	61.37	1.57
Horno	0.975	60.75	59.23	1.52
Separadora	0.975	95.04	92.66	2.38
Secadora	0.975	100.67	98.16	2.52
Amoladora	0.975	94.38	92.0	2.36
Tamizadora	0.975	72.24	70.43	1.81
Mezcladora	0.975	71.49	69.7	1.79
Empaquetadora	0.95	36.25	34.44	1.81
Etiquetadora	0.95	10.75	10.21	0.54
TOTAL		661.89	645.60	16.29

Figura 5.4

Balace de Energía para la Producción del Suplemento Alimenticio a base de Maíz

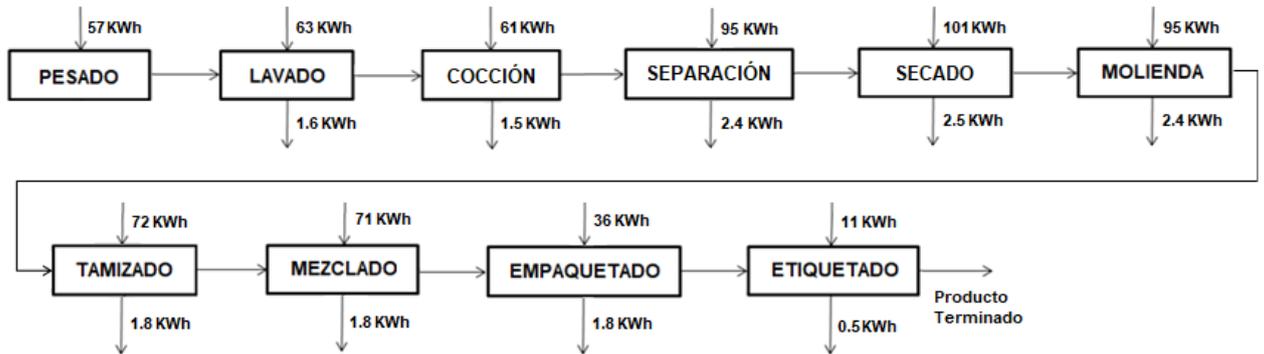


Figura 5.5

Diagrama de Flujo para la Producción del Suplemento Alimenticio a base de Maíz

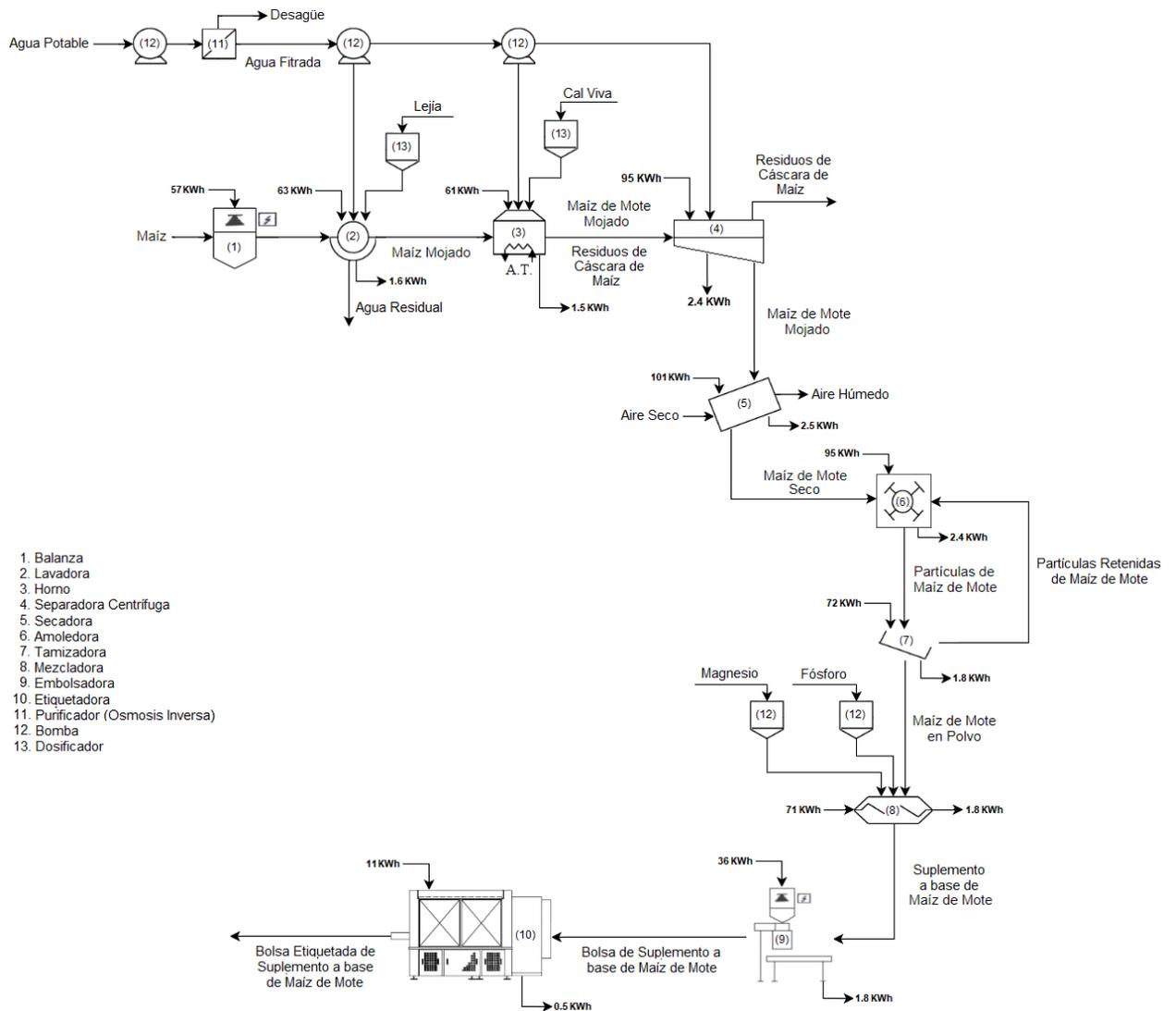
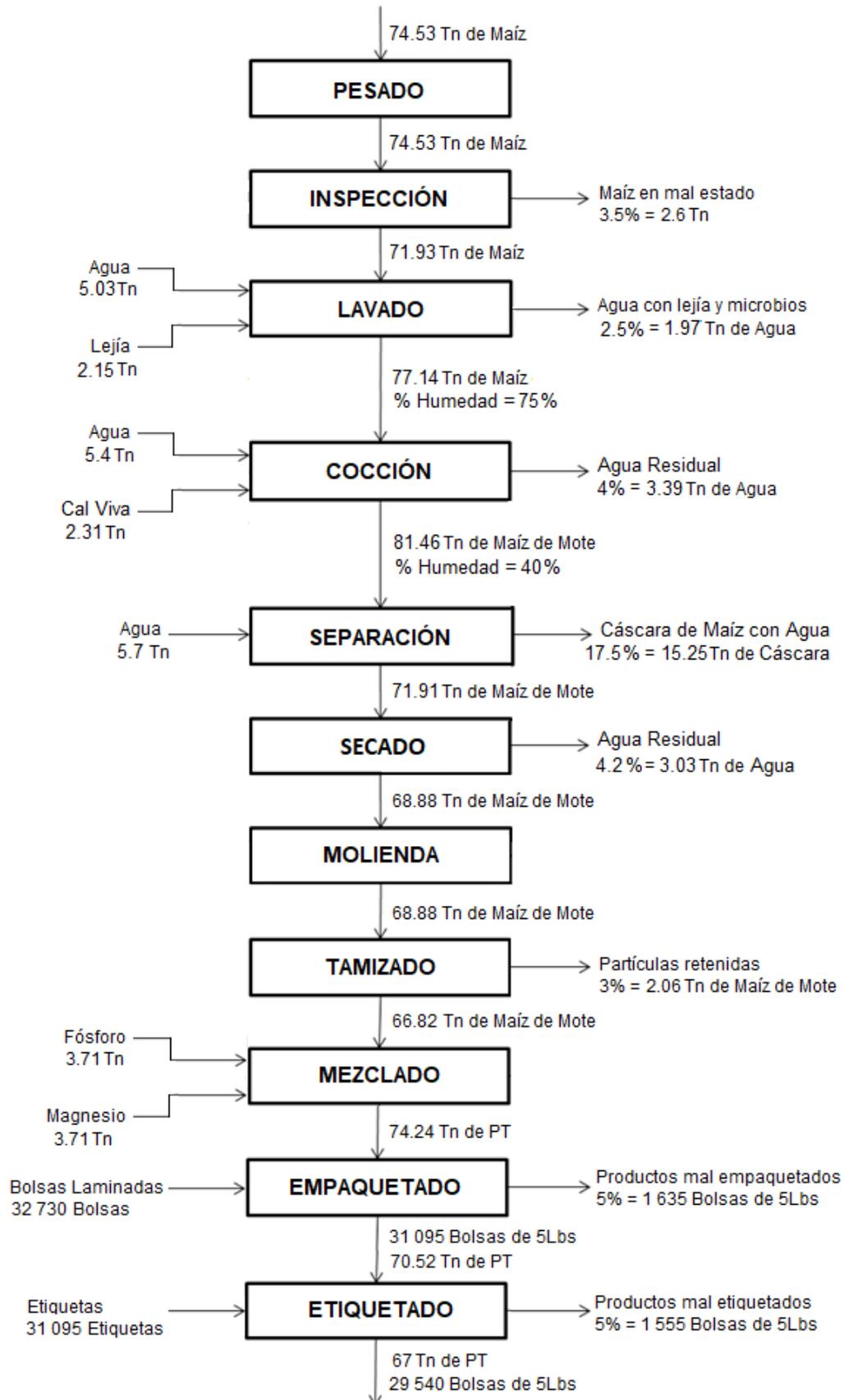


Figura 5.6

Balance de Materia para la Producción del Suplemento Alimenticio a base de Maíz



5.3 Características de las instalaciones y equipos

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

Para la selección de la maquinaria, se consideraron diferentes criterios tales como los costos de adquisición y operación, la eficiencia, el grado de dificultad para operar, el espacio físico ocupado, facilidades para mantenimiento o reparación, etc. Se seleccionaron máquinas para el pesado, lavado, cocción, molienda, tamizado, mezclado, embolsado y etiquetado.

- Balanza Industrial
- Lavadora Industrial
- Horno Industrial
- Separadora centrífuga
- Secadora Industrial
- Máquina Amoladora
- Tamizadora de Polvo
- Mezcladora de Polvo V100
- Empaquetadora Automática
- Etiquetadora Automática
- Purificador de Agua (Osmosis Inversa)

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

Tabla 5.10

Especificaciones de la Mezcladora de Polvo V100

Tipo del mezclador:	Voltaje:	
Tornillo	220 V/380 V	
Uso:	Material:	
Polvo	Acero inoxidable 304	
Lugar del origen:	Tipo de máquina:	
Guangdong, China (Mainland)	Dispersión mezclador de polvo	
Marca:	Precio:	
MINGYUE	3500 USD	
Número de Modelo:	Energía (W):	
V100	0.75kw	
Capacidad de máxima:	Dimensión (L*W*H):	
50kg/Hora	1320mmx600mmx1030mm	

Nota. Adaptado de Mezcladora de Polvo V100, por Alibaba Group, 2019 (<https://spanish.alibaba.com/>.)

Tabla 5.11*Especificaciones de la Empaquetadora Automática*

Especificaciones:		
1. Ancho: 930 mm. 2. Largo: 1158 mm. 3. Alto: 1213 mm. 4. Consumo Eléctrico: 2.5 Kw/h. 5. Suministro Eléctrico: 220V 6. Producción: 720 Bolsas/Hora 7. Precio: 4000 USD	8. Marca: Multiweigh 9. Modelo: L3230 10. Peso: 350 kg 11. Tipo de empaque: Bolsas y cartones 12. Material de embalaje: Metal y plástico	

Nota. Adaptado de Empaquetadora Automática, por Alibaba Group, 2019 (<https://spanish.alibaba.com/>)

Tabla 5.12*Especificaciones de la Etiquetadora Automática*

Ficha Técnica:	Especificaciones:	
1. Estructura de Acero Inoxidable T-304. 2. Fabricado en Aluminio Pulido. 3. Fácil ajuste y centrado de etiqueta. 4. Planchador para una mejor aplicación de etiqueta.	1. Ancho: 1.20 Mts. 2. Largo: 3.05Mts. 3. Alto: 1.50 Mts. 4. Consumo Eléctrico: 52.7 Kw/H. 5. Suministro Eléctrico: 110 V. 6. Producción: 720 Bolsas/Hora 7. Precio: 4000 USD 8. Marca: Workers 9. Modelo: A320i	

Nota. Adaptado de Etiquetadora Automática, por Alibaba Group, 2019 (<https://spanish.alibaba.com/>)

Tabla 5.13*Especificaciones de la Balanza Industrial*

Marca:	Henkel	
Capacidad:	1000kg	
Tensión de Alimentación:	220 V	
Potencia:	0.88 Kw	
Dimensión (L*W*H):	1.2 m*1.2 m*1.5 m	
Peso:	38 Kg	

Nota. Adaptado de Balanza Industrial, por Alibaba Group, 2019 (<https://spanish.alibaba.com/>)

Tabla 5.14*Especificaciones de la Tamizadora de Polvo*

Especificaciones:		
1. Ancho: 1000 mm. 2. Largo: 1150 mm. 3. Alto: 1200 mm. 4. Consumo Eléctrico: 1.2 Kw/h. 5. Suministro Eléctrico: 220V 6. Producción: 800 Kg/Hora	7. Precio: 2500 USD 8. Marca: Baisheng 9. Modelo: XZS-1800-1S 10. Uso: Mineral, granos 11. Peso: 600 kg 12. Material: Acero 304.	

Nota. Adaptado de Tamizadora de Polvo, por Alibaba Group, 2019 (<https://spanish.alibaba.com/>)

Tabla 5.15*Especificaciones de la Lavadora Industrial*

Especificaciones:		
1. Ancho: 58 cm. 2. Largo: 58 cm 3. Alto: 125 cm 4. Consumo Eléctrico: 0.5 Kw/h. 5. Suministro Eléctrico: 380V 6. Producción: 500 Kg/Hora	7. Precio: 500 USD 8. Marca: ChuDuShiJia 9. Modelo: RBXM-50 10. Uso: Arroz, grano, etc. 11. Peso: 120 kg 12. Material: Acero 201/304	

Nota. Adaptado de Lavadora Industrial, por Alibaba Group, 2019 ([https://spanish.alibaba.com/.](https://spanish.alibaba.com/))

Tabla 5.16*Especificaciones de la Máquina Amoladora*

Especificaciones:		
1. Ancho: 650 mm. 2. Largo: 1200 mm. 3. Alto: 1500 mm. 4. Consumo Eléctrico: 0.75 Kw/h. 5. Suministro Eléctrico: 220V 6. Producción: 1000 Kg/Hora 7. Precio: 2500 USD	8. Marca: YUDA 9. Modelo: SFSP50 10. Uso: Alimentación 11. Peso: 600 kg 12. Material: Acero al carbono Durable	

Nota. Adaptado de Máquina Amoladora, por Alibaba Group, 2019 ([https://spanish.alibaba.com/.](https://spanish.alibaba.com/))

Tabla 5.17*Especificaciones del Horno Industrial*

Especificaciones:		
1. Ancho: 1200 mm. 2. Largo: 2300 mm. 3. Alto: 2300 mm. 4. Consumo Eléctrico: 0.45 Kw/h. 5. Suministro Eléctrico: 220 V 6. Producción: 500 Kg/Hora	7. Precio: 3500 USD 8. Marca: Mingyue 9. Modelo: RXH-24C 10. Peso: 1500 kg 11. Tipo: Horno de cocción 12. Material: Steel 304	

Nota. Adaptado de Horno Industrial, por Alibaba Group, 2019 ([https://spanish.alibaba.com/.](https://spanish.alibaba.com/))

Tabla 5.18*Especificaciones de la Secadora Industrial*

Especificaciones:		
1. Ancho: 900 mm. 2. Largo: 1200 mm. 3. Alto: 800 mm. 4. Consumo Eléctrico: 0.8 Kw/h. 5. Suministro Eléctrico: 380 V 6. Producción: 500 Kg/Hora	7. Precio: 2500 USD 8. Marca: Kenton 9. Modelo: KH-100/120 10. Peso: 221 kg 11. Tipo: Horno de secado 12. Material: Galvanizado	

Nota. Adaptado de Secadora Industrial, por Alibaba Group, 2019 ([https://spanish.alibaba.com/.](https://spanish.alibaba.com/))

Tabla 5.19*Especificaciones de la Purificadora de Agua (Osmosis Inversa)*

Especificaciones:		
1. Ancho: 664 mm. 2. Largo: 500 mm. 3. Alto: 1550 mm. 4. Consumo Eléctrico: 1.5 Kw/h. 5. Suministro Eléctrico: 220 V 6. Producción: 500 Kg/Hora	7. Precio: 2000 USD 8. Marca: HUAXIN 9. Modelo: HXW-0.5 10. Peso: 1500 kg 11. Material: FRP	

Nota. Adaptado de Purificadora de Agua, por Alibaba Group, 2019 ([https://spanish.alibaba.com/.](https://spanish.alibaba.com/))

Tabla 5.20*Especificaciones de la Separadora Centrífuga*

Especificaciones:		
1. Ancho: 600 mm. 2. Largo: 1000 mm. 3. Alto: 800 mm. 4. Consumo Eléctrico: 0.8 Kw/h. 5. Suministro Eléctrico: 220 V 6. Producción: 600 Kg/Hora	7. Precio: 1500 USD 8. Marca: CWJX 9. Modelo: BL 30-100 10. Peso: 1500 kg 11. Material: FRP	

Nota. Adaptado de Separadora Centrífuga, por Alibaba Group, 2019 ([https://spanish.alibaba.com/.](https://spanish.alibaba.com/))

5.4 Capacidad instalada

5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Para hallar el número de máquinas necesarias en cada etapa del proceso, y cumplir con la demanda del proyecto, se utilizó la siguiente fórmula:

$$N^{\circ} \text{ de Máquinas} = \frac{\text{Tiempo de Operación} \times \text{Demanda Anual}}{\text{Número Total de Horas Disponibles al Año}}$$

Donde se considerará como “Demanda anual”, la demanda del último año en estudio: 67 000 kg de suplemento alimenticio. Además, como se indicó en el punto anterior, la planta funcionará 3 turnos de 7 horas disponibles de lunes a sábado, además, se tendrán en cuenta los factores de eficiencia (E) y utilización (U). En el cálculo de los operarios, solo tendremos en mente en contratar aquellos que operen cada una de las máquinas, es decir, que necesitaremos el mismo número de máquinas y operarios.

Tabla 5.21*Cálculo del Tiempo Estándar (Horas/Kg)*

Maquina	Tiempo Estándar (Bolsas / Horas)	Capacidad de la Bolsa (Kg/Bolsa)	Tiempo Estándar (Kg/Horas)	Tiempo Estándar (Horas/Kg)
Balanza	-	-	1000	0.001
Lavadora	-	-	500	0.002
Horno	-	-	500	0.002
Separadora	-	-	600	0.00167
Secadora	-	-	500	0.002
Amoladora	-	-	1000	0.001
Tamizadora	-	-	800	0.00125
Mezcladora	-	-	500	0.002
Empaquetadora	720	2.267	1632.24	0.00061
Etiquetadora	720	2.267	1632.24	0.00061

Tabla 5.22*Cálculo de la Cantidad de Máquinas Requeridas*

Maquina	Cantidad Entrante (Kg/Año)	Tiempo Estándar (Horas/Kg)	Utilización	Eficiencia	Horas Disponible al Año	N° de Máquinas	N° de Máquinas
Balanza	74530	0.001	0.875	1	7488	0.0087091	1
Lavadora	71930	0.002	0.875	0.975	7488	0.0163903	1
Horno	77140	0.002	0.875	0.975	7488	0.0175775	1
Separadora	81460	0.00167	0.875	0.975	7488	0.0154682	1
Secadora	71910	0.002	0.875	0.975	7488	0.0163857	1
Amoladora	68800	0.001	0.875	0.975	7488	0.0078385	1
Tamizadora	68800	0.00125	0.875	0.975	7488	0.0097982	1
Mezcladora	66820	0.002	0.875	0.975	7488	0.0152259	1
Empaquetadora	74240	0.00061	0.875	0.95	7488	0.0050492	1
Etiquetadora	70520	0.00061	0.875	0.95	7488	0.0047962	1

Para cumplir con la demanda del último año de estudio, se requiere una máquina por cada etapa automática del proceso y, a la vez, se necesitará un operario por cada máquina, por lo tanto, se requerirán de 10 operarios en total.

5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

La capacidad instalada es el mayor nivel de producción que se puede generar del proceso en base a la capacidad de la maquinaria, uso de los equipos y eficiencia de los operarios. Considerando un turno de 8 horas y un tiempo de paro de maquinaria por limpieza y mantenimiento de 1 hora por turno hallamos el factor de utilización (U), que

es la desviación que existe entre las horas productivas y las horas reales de la planta, el cual resulta ser 0.875. Asimismo, se calcula el valor del factor de eficiencia (E) que representa la desviación que existe entre las horas estándar y las horas productivas para realizar una misma cantidad de producto. El factor de eficiencia para la lavadora, horno, amoladora, tamizadora y mezcladora es 0,975.

En la tabla 5.22 se muestra el cálculo de la capacidad de planta en base al balance de materia en cada una de las etapas del proceso y el factor de conversión que nos permite mostrar la equivalencia entre la masa de los insumos que ingresan a cada etapa del proceso y el producto final.

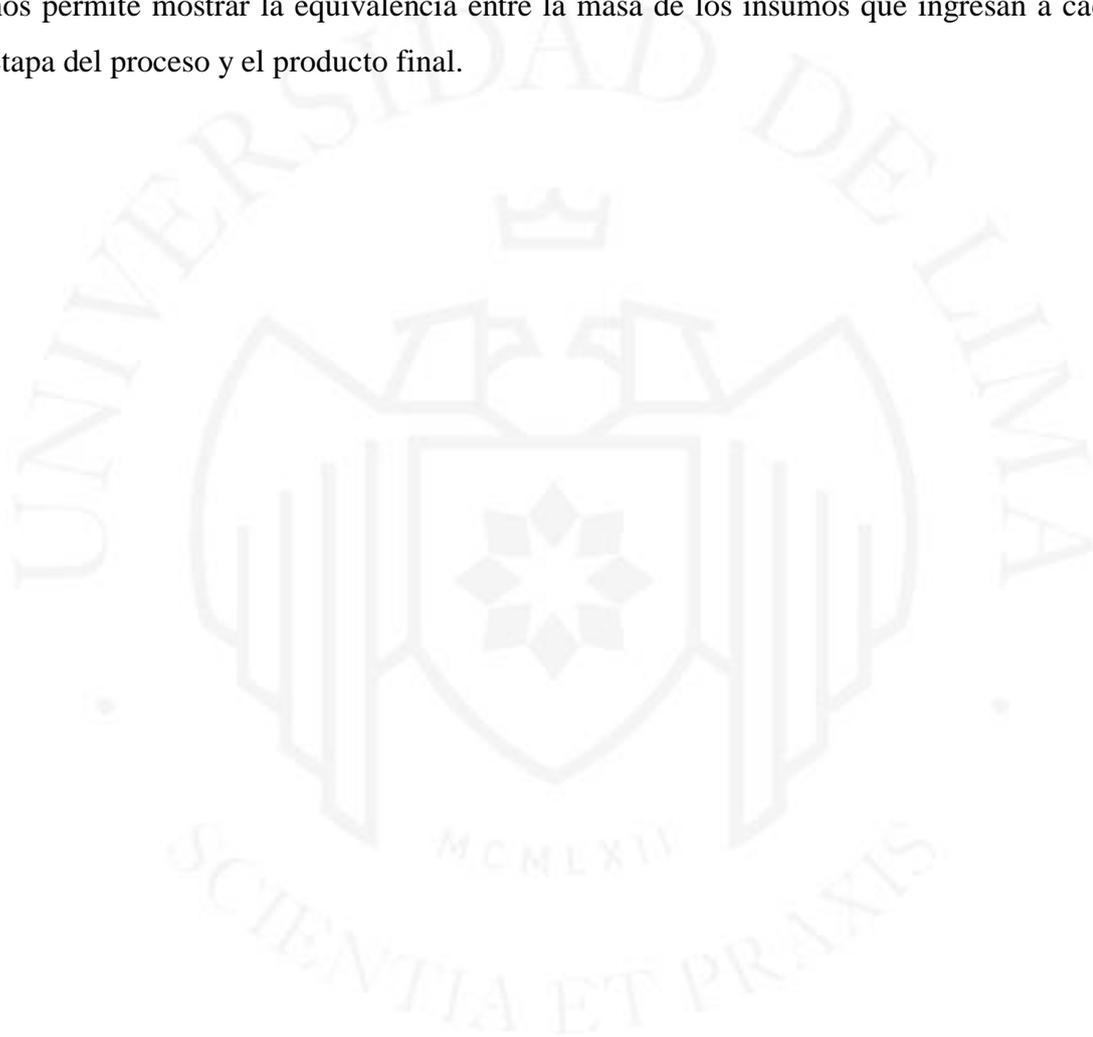


Tabla 5.23

Cálculo de la Capacidad de Planta con Balance de Materia

Operaciones	QE		P	M	D/S	S/A	HR/T	T	U	E	CPOi	QS/QEi	CPOi x QS/QEi
	Cantidad entrante según balance de materia	Und. de medida											
Pesado	74530	Kg	1000	1	6	52	8	3	0.875	1	6552000	0.8989669	5890030.86
Lavado	71930	Kg	500	1	6	52	8	3	0.875	0.975	3194100	0.9314611	2975180.04
Cocción	77140	Kg	500	1	6	52	8	3	0.875	0.975	3194100	0.8685507	2774237.75
Separación	81460	Kg	600	1	6	52	8	3	0.875	0.975	3832920	0.8224896	3152536.71
Secado	71910	Kg	500	1	6	52	8	3	0.875	0.975	3194100	0.9317202	2976007.51
Molienda	68800	Kg	1000	1	6	52	8	3	0.875	0.975	6388200	0.9738372	6221066.86
Tamizado	68800	Kg	800	1	6	52	8	3	0.875	0.975	5110560	0.9738372	4976853.49
Mezclado	66820	Kg	500	1	6	52	8	3	0.875	0.975	3194100	1.0026938	3202704.28
Empaquetado	74240	Kg	1632.24	1	6	52	8	3	0.875	0.95	10159715	0.9024784	9168923.52
Etiquetado	70520	Kg	1632.24	1	6	52	8	3	0.875	0.95	10159715	0.9500851	9652593.33
Producto Terminado	QS	Und.											
	67000	Kg											

5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

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

Con el fin de conocer las características físicas y químicas se analizarán en un laboratorio los diferentes componentes para la fabricación del suplemento alimenticio y a la vez, conocer sus estándares de calidad de los insumos.

En el aspecto de los requisitos de calidad del maíz, se tomarán en cuenta al momento de hacer el requerimiento a nuestros diversos proveedores para que así en un futuro, no haiga ninguna devolución por temas de mala calidad.

Tabla 5.24

Requisitos de Calidad del Maíz

Requisito	Especificación
Color	Blanco cremoso
Olores y Sabores	Característicos, exentos de olores y sabores anormales
Aspecto	Granos sueltos, sin grumos
Impurezas	Exento de impurezas de origen animal, incluido insectos vivos y/o muertos o en cualquiera de sus estados biológicos o cualquier material extraño
Humedad	Máximo 14.5%
Agente Microbiano	Debe tener un porcentaje mínimo de Moho
Valores Energético	265 kcal por cada 100 gr
Proteínas	10 g por cada 100 gr
Grasas	25 g por cada 100 gr
Fibra	10 gr por cada 100 gr
Hidratos de Carbono	66 gr por cada 100 gr

Nota. Adaptado de Catálogo de Alimentos, por Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social, 2018 (<https://www.galiwarma.gob.pe/catalogo-de-alimentos/>)

La producción busca ser de calidad, por ende, debe poseer las características adecuadas de acuerdo a la normativa técnica para producción del suplemento alimenticio a base de maíz. En el aspecto de los requisitos de calidad del suplemento alimenticio, se tomarán en cuenta al momento de realizar el mezclado, verificando la correcta concentración de la mezcla.

Tabla 5.25

Requisitos de Calidad del Suplemento Alimenticio

PROPIEDADES	Composición (g)	Composición (%)
Grasa	14	5.60%
Colesterol	0.09	0.04%
Sodio	0.46	0.18%
Potasio	1.7	0.68%
Carbohidratos	178	71.19%
Proteínas	52	20.80%
Hierro	3.8	1.52%

Nota. Adaptado de Catálogo de Alimentos, por Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social, 2018 (<https://www.galiwarmas.gob.pe/catalogo-de-alimentos/>)

Por eso, se contará con un área de control de calidad, el cual será un laboratorio donde habrá un control químico, físico y microbiológico del suplemento alimenticio a base de maíz. Estos controles consistirán en:

- **Análisis microbiológicos:** según indicadores de calidad. Los análisis microbiológicos consisten en una inspección de alimentos o sustancias por medio de pruebas que permiten detectar si se presentan o no elementos patógenos. De acuerdo con la cantidad de agentes patógenos encontrados y el grado de contaminación que tengan los alimentos o sustancias analizadas, se puede determinar si es apto o no para su posterior procesamiento y consumo en humanos o animales.
- **Análisis de nutrientes:** vitaminas y minerales. Comprender el contenido nutricional es también una parte intrínseca del desarrollo de nuevos productos y del control de calidad. Por eso, se debe determinar los valores de todas aquellas medidas obligatorias y opcionales que debe contener el etiquetado, tales como calorías, carbohidratos, grasas, proteínas y contenido en fibras, así como vitaminas y minerales.
- **Análisis de aditivos:** se evalúa cada aditivo alimentario sobre la base de estudios científicos de todos los datos bioquímicos, toxicológicos y de otra índole. En cuanto a los ensayos toxicológicos, se deben realizar estudios de toxicidad aguda, a corto y a largo plazo para determinar la absorción, distribución y excreción del producto y los posibles efectos perjudiciales tanto del propio aditivo como de sus subproductos para determinados niveles de exposición.

Para realizar los análisis antes mencionados, el equipo de control de calidad usará los siguientes equipos:

Figura 5.7

Analizador Bromatológico



Nota. Adaptado de Analizador Bromatológico, por Quantum Analytical, 2019 (<http://quantumdo.com/>)

Figura 5.8

Analizador Microbiológico



Nota. Adaptado de Analizador Microbiológico, por Quantum Analytical, 2019 (<http://quantumdo.com/>)

Por otro lado, se busca de que el agua, con la que se lave el maíz, esté lo más purificada posible, por lo cual se le hará un tratamiento de osmosis inversa, cuyo objetivo será remover microorganismos presentes en el agua. En este flujo se invierte aplicando una presión opuesta que supere la presión osmótica. Mediante la ósmosis inversa se extrae el agua a fuerza de una solución concentrada, dejando las impurezas. Este método nos permite disfrutar de un agua pura, clara y de una gran calidad, para cualquier tipo de manipulación de alimentos.

5.6 Estudio de impacto ambiental

La industria alimentaria se identifica por utilizar insumos, maquinarias y procesos que generan una gran cantidad de desechos: sólidos, líquidos y gaseosos. En gran parte de los procesos, estos desechos son de origen biológico y con una carga microbiana pueden contaminar el ambiente de las zonas de trabajo, por ello se han creado una legislación para el control y fiscalización de estos desechos para mitigar el impacto que

las industrias puedan causar al ambiente y a las personas. Para tener una mejor visión de este tema se elaboró una matriz de aspectos e impactos ambientales.

Tabla 5.26

Matriz de Impacto Ambiental

Proceso	Aspecto	Impacto	Medidas Preventivas / Correctivas
Pesado	Generación de residuos principalmente orgánicos no contaminantes.	Contaminación del suelo	- Manejo adecuado y colocación de desechos en vertederos orgánicos
Lavado	Generación de residuos principalmente orgánicos no contaminantes.	Contaminación del agua	- Tratamiento del agua residual antes de enviarlo al alcantarillado
Cocción	Generación de residuos principalmente orgánicos no contaminantes.	Contaminación del agua, aire y suelo	- Tratamiento del agua residual antes de enviarlo al alcantarillado - Instalación de un sistema de ventilación - Clasificación por tipo de material para su posterior reciclado o reutilización
Separación	Generación de residuos principalmente orgánicos no contaminantes.	Contaminación del agua y suelo	- Manejo adecuado y colocación de desechos en vertederos orgánicos - Tratamiento del agua residual antes de enviarlo al alcantarillado
Secado	Generación de residuos principalmente orgánicos no contaminantes.	Contaminación del agua	- Tratamiento del agua residual antes de enviarlo al alcantarillado
Molienda	Generación de residuos de polvo dispersados en el aire	Contaminación del aire	- Instalación de un sistema de ventilación - Uso de mascarillas por parte de los trabajadores
Tamizado	Generación de residuos de polvo dispersados en el aire	Contaminación del aire	- Instalación de un sistema de ventilación - Uso de mascarillas por parte de los trabajadores
Mezclado	Generación de derrames de componentes	Contaminación del suelo	- Manejo controlado de insumos (mote, aditivos) durante el mezclado
Empaquetado	Generación de desechos sólidos como bolsas laminadas	Contaminación del suelo	- Clasificación por tipo de material para su posterior reciclado o reutilización
Etiquetado	Generación de desechos sólidos como etiquetas	Contaminación del suelo	- Clasificación por tipo de material para su posterior reciclado o reutilización

Además, se empleará el método de Leopold, el cual es un método de evaluación de impacto ambiental que utiliza una matriz para la evaluación del impacto y está asociado a casi cualquier tipo de proyecto. Incorpora la consideración de magnitud e importancia de un impacto ambiental. Para utilizar este método, se utilizarán los siguientes criterios:

Tabla 5.27*Importancia de los impactos*

IMPORTANCIA	VALOR
Sin Importancia	1
Poco Importante	2
Medianamente Importante	3
Importante	4

Tabla 5.28*Magnitud de los impactos*

MAGNITUD	VALOR
Muy Baja Magnitud	1
Baja Magnitud	2
Mediana Magnitud	3
Alta Magnitud	4
Muy Alta Magnitud	5

Tabla 5.29*Matriz de Leopold*

Factores Ambientales	Pesado	Lavado	Cocción	Separación	Secado	Molienda	Tamizado	Mezclado	Empaquetado	Etiquetado	Impacto por cada factor	Impacto total del Proyecto
Factor Suelo	9			12				9	9	9	48	116
Factor Atmosfera						16	16				32	
Factor Agua		12	12		12						36	

5.7 Seguridad y salud ocupacional

Para realizar las diversas actividades que comprenden el proceso de fabricación del suplemento alimenticio, los operarios deben usar equipos de protección personal (EPP) para salvaguardar su integridad física mientras realiza sus labores:

- **Mascarilla de seguridad**

Figura 5.9

Mascarilla de Seguridad



Nota. Adaptado de Mascarilla de Seguridad, por Implementos Perú SAC, 2019 (<https://implementos.com.pe/>)

- **Botas de caucho**

Figura 5.10

Botas de Caucho



Nota. Adaptado de Botas de Caucho, por Implementos Perú SAC, 2019 (<https://implementos.com.pe/>)

- **Guantes de caucho**

Figura 5.11

Guantes de Caucho



Nota. Adaptado de Guantes de Caucho, por Implementos Perú SAC, 2019 (<https://implementos.com.pe/>)

- **Ropa de caucho**

Figura 5.12

Ropa de Caucho



Nota. Adaptado de Ropa de Caucho, por Implementos Perú SAC, 2019 (<https://implementos.com.pe/>)

- **Gafas de seguridad**

Figura 5.13

Gafas de Seguridad



Nota. Adaptado de Gafas de Seguridad, por Implementos Perú SAC, 2019 (<https://implementos.com.pe/>)

Además, se propone tener una política de seguridad y salud ocupacional la cual es tener todas las instalaciones limpias, libres de polvo que pueda afectar al producto y poder ubicar todos los insumos necesarios para el trabajo en sus lugares asignados, para así, evitar objetos que puedan ser causa de accidentes.

El procedimiento consiste en que los operarios de producción, quince minutos antes de que termine la jornada de trabajo, tienen la obligación de limpiar todas las áreas productivas y colocar los insumos no utilizados en los lugares asignados para evitar accidentes o daños en las materias primas. Verificar que todas las llaves estén cerradas antes de proceder con la limpieza, verificar que todas las luces, equipos y demás instrumentos eléctricos queden apagados para evitar posibles daños a equipos o situaciones inesperadas.

Tabla 5.30

Matriz IPER

Proceso	Peligro	Riesgo	Personas Expuestas	Procedimientos	Capacitación	Exposición al Riesgo	Índice de Probabilidad	Índice de Severidad	Probabilidad por Severidad	Nivel de Riesgo	¿Riesgo Significativo?	Medidas de Control
Pesado	Manejo manual de carga	Dolor y enfermedades de columna	1	1	1	3	6	1	6	Tolerable	Sí	Supervisión de uso de EPP's, así como tiempo de descanso adecuado.
Lavado	Exposición al líquido residual con bacterias	Infecciones en las manos y cuerpo	1	1	1	3	6	3	18	Importante	Sí	Uso de guantes y mascarillas, supervisión de uso de EPP's, capacitación constante de uso adecuado de maquinaria.
Cocción	Exposición al ruido y a agentes químicos	Enfermedades auditivas, dolores de cabeza y mareos	1	1	1	3	6	3	18	Importante	Sí	Uso de tapones para los oídos, guantes y mascarillas, supervisión de uso de EPP's y capacitación constante de uso adecuado de equipos.
Separación	Exposición al líquido residual con cascara residual	Infecciones en las manos y cuerpo	1	1	1	3	6	2	12	Importante	Sí	Uso de guantes y mascarillas, supervisión de uso de EPP's, capacitación constante de uso adecuado de maquinaria.
Secado	Exposición al ruido	Enfermedades auditivas, dolores de cabeza y mareos	1	1	1	3	6	1	6	Tolerable	Sí	Uso de tapones para los oídos, guantes y mascarillas, supervisión de uso de EPP's y capacitación constante de uso adecuado de equipos.

(continúa)

Molienda	Exposición al ruido y al polvo	Enfermedades auditivas, respiratorias, dolores de cabeza y mareos	1	1	1	3	6	3	18	Importante	Sí	Uso de tapones para los oídos, guantes y mascarillas, supervisión de uso de EPP's y capacitación constante de uso adecuado de equipos.
Tamizado	Exposición al ruido y al polvo	Enfermedades auditivas, respiratorias, dolores de cabeza y mareos	1	1	1	3	6	3	18	Tolerable	Sí	Uso de tapones para los oídos, guantes y mascarillas, supervisión de uso de EPP's y capacitación constante de uso adecuado de equipos.
Mezclado	Exposición al ruido y a agentes químicos	Enfermedades auditivas, respiratorias, dolores de cabeza y mareos	1	1	1	3	6	3	18	Importante	Sí	Uso de tapones para los oídos, guantes y mascarillas, supervisión de uso de EPP's y capacitación constante de uso adecuado de equipos.
Empaquetado	Rocío del producto	Infecciones en las manos y cuerpo	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	Sí	Uso de guantes y mascarillas, supervisión de uso de EPP's, capacitación constante de uso adecuado de maquinaria.
Etiquetado	Rocío del producto	Infecciones en las manos y cuerpo	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	Sí	Uso de guantes y mascarillas, supervisión de uso de EPP's, capacitación constante de uso adecuado de maquinaria.

5.8 Sistema de mantenimiento

El mantenimiento de maquinarias es un aspecto fundamental para cualquier industria. Es por eso, que debe existir una implementación de mantenimiento en toda la línea de producción para evitar las posibles paradas en la producción por temas de fallas y alargar la vida útil de las máquinas. Por tal motivo, se plantea realizar un mantenimiento preventivo, ya que este evitaría gastos innecesarios a la empresa, como una posible paralización en la producción.

En el tema del mantenimiento de las maquinarias, se considerará que en cada turno de 8 horas, siempre existirá un tiempo de paro de las maquinarias por temas limpieza y mantenimiento, los cuales tendrán duración de 1 hora. Por eso, se elaboró un programa de mantenimiento de las máquinas para cada turno.

Tabla 5.31

Programa de Mantenimiento de las Máquinas

TURNO	HORA	TRABAJO	MANTEN.	TURNO	HORA	TRABAJO	MANTEN.
TURNO 1	7:00 - 8:00			TURNO 3	23:00 - 00:00		
	8:00 - 9:00				00:00 - 01:00		
	09:00 - 10:00				01:00 - 02:00		
	10:00 - 11:00				02:00 - 03:00		
	11:00 - 12:00				03:00 - 04:00		
	12:00 - 13:00				04:00 - 05:00		
	13:00 - 14:00				05:00 - 06:00		
	14:00 - 15:00				06:00 - 07:00		
TURNO 2	15:00 - 16:00						
	16:00 - 17:00						
	17:00 - 18:00						
	18:00 - 19:00						
	19:00 - 20:00						
	20:00 - 21:00						
	21:00 - 22:00						
	22:00 - 23:00						

5.9 Diseño de la cadena de suministro

Figura 5.14

Cadena de Suministro del Suplemento Alimenticio

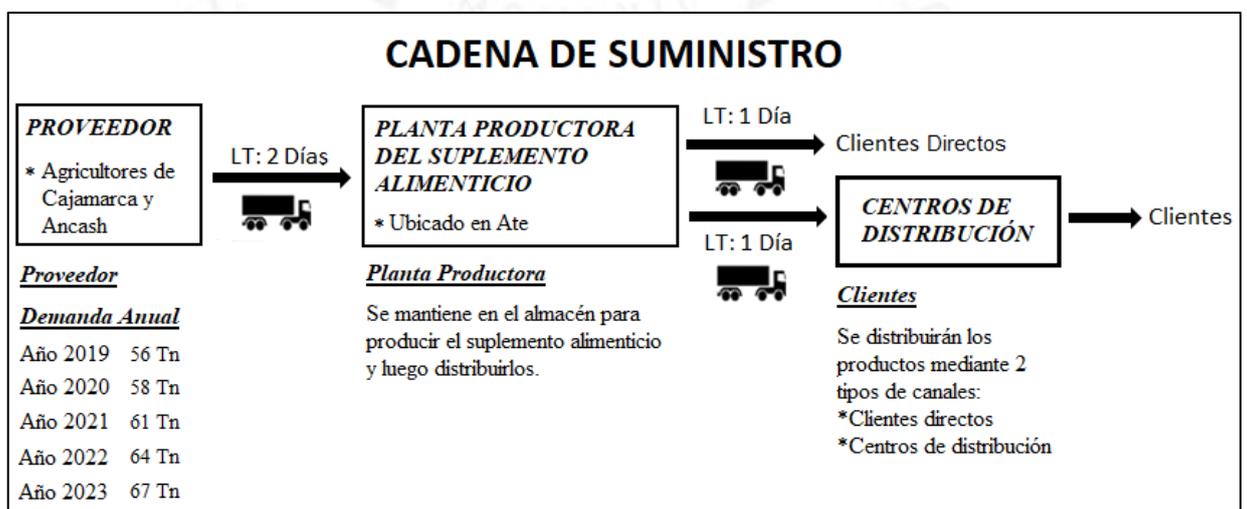


Tabla 5.32

Modelo Proveedor – Cliente de la Cadena de Suministro de la Planta Productora del Suplemento Alimenticio

Proveedor	Entrada	Proceso	Salida	Cliente
*Agricultores de Maíz (Cajamarca y Ancash) *Du Pont	*Maíz *Aditivos	Pesado	*Maíz Pesado *Aditivos Pesados	Lavado
*Pesado *Clorox S.A	*Maíz Pesado *Agua Potable *Lejía	Lavado	*Maíz Húmedo *Líquido Residual	Cocción
*Lavado *Minerales del Pacífico Sur S.A.C	*Maíz Húmedo *Agua Potable *Cal Viva	Cocción	*Maíz de Mote Húmedo con Cáscara de Maíz *Líquido Residual	Separación
Cocción	*Maíz de Mote Húmedo con Cáscara de Maíz *Agua Potable	Separación	*Maíz de Mote Húmedo *Cáscara de Maíz *Líquido Residual	Secado
Separación	Maíz de Mote Húmedo	Secado	*Maíz de Mote Seco *Líquido Residual	Molienda
Secado	Maíz de Mote Seco	Molienda	Maíz de Mote en Polvo (Tamaños Diferentes)	Tamizado
Molienda	Maíz de Mote en Polvo (Tamaños Diferentes)	Tamizado	Maíz de Mote en Polvo (Tamaños Uniformes)	Mezclado
*Tamizado *Pesado	*Maíz de Mote en Polvo (Tamaños Uniformes) *Aditivos	Mezclado	Suplemento Alimenticio	Empaquetado
*Mezclado *Envases y Envolturas S.A.	*Suplemento Alimenticio *Bolsas Laminadas	Empaquetado	Bolsas de Suplemento Alimenticio	Etiquetado
*Empaquetado *Envases y Envolturas S.A.	*Bolsas de Suplemento Alimenticio *Etiquetas	Etiquetado	Bolsas de Suplemento Alimenticio Etiquetadas	Almacén de Productos Terminados

5.10 Programa de producción

Para diseñar el programa de producción se tomó en cuenta la demanda del suplemento alimenticio desde el año 2019 al año 2023, teniendo en cuenta esos datos se procederá a realizar el programa de producción de las materias primas y diversos recursos a utilizar para la producción del suplemento alimenticio.

Tabla 5.33

Demanda del Suplemento Alimenticio 2019 - 2023

Año	2019	2020	2021	2022	2023
Demanda del Suplemento Alimenticio (Tn)	56	58	61	64	67

5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales

Para calcular los requerimientos de los insumos (maíz y aditivos) y demás materiales (bolsas laminadas y etiquetas), se procederá a tomar en cuenta los programas de requerimientos de cada uno de ellos.

Tabla 5.34

Requerimientos del Maíz

Año	2019	2020	2021	2022	2023
Demanda del Suplemento Alimenticio (Tn)	56	58	61	64	67
Maíz Requerido por cada Kg de Suplemento Alimenticio	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11
Requerimiento de Maíz de Mote (Tn)	62.29	64.52	67.86	71.19	74.53

Tabla 5.35

Requerimientos del Aditivo de Fósforo

Año	2019	2020	2021	2022	2023
Demanda del Suplemento Alimenticio (Tn)	56	58	61	64	67
Aditivo de Fósforo Requerido por cada Kg de Suplemento Alimenticio	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
Requerimiento de Aditivo de Fósforo (Tn)	3.10	3.21	3.38	3.54	3.71

Tabla 5.36

Requerimientos del Aditivo de Magnesio

Año	2019	2020	2021	2022	2023
Demanda del Suplemento Alimenticio (Tn)	56	58	61	64	67
Aditivo de Magnesio Requerido por cada Kg de Suplemento Alimenticio	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
Requerimiento de Aditivo de Magnesio (Tn)	3.10	3.21	3.38	3.54	3.71

Tabla 5.37*Requerimientos de Bolsas Laminadas*

Año	2019	2020	2021	2022	2023
Demanda del Suplemento Alimenticio (Tn)	56	58	61	64	67
Bolsa Laminada Requerida por cada Kg de Suplemento Alimenticio	488.51	488.51	488.51	488.51	488.51
Requerimiento de Bolsas Laminadas	27356	28333	29799	31264	32730

Tabla 5.38*Requerimientos de las Etiquetas*

Año	2019	2020	2021	2022	2023
Demanda del Suplemento Alimenticio (Tn)	56	58	61	64	67
Etiqueta Requerida por cada Kg de Suplemento Alimenticio	464.10	464.10	464.10	464.10	464.10
Requerimiento de Etiquetas	25990	26918	28310	29703	31095

Tabla 5.39*Requerimientos de la Lejía*

Año	2019	2020	2021	2022	2023
Demanda del Suplemento Alimenticio (Tn)	56	58	61	64	67
Lejía Requerida por cada Kg de Suplemento Alimenticio	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Requerimiento de Lejía (Tn)	1.80	1.86	1.96	2.05	2.15

Tabla 5.40*Requerimientos de la Cal Viva*

Año	2019	2020	2021	2022	2023
Demanda del Suplemento Alimenticio (Tn)	56	58	61	64	67
Cal Viva por cada Kg de Suplemento Alimenticio	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Requerimiento de Cal Viva (Tn)	1.93	2.00	2.10	2.21	2.31

5.11.2 Servicios: energía eléctrica, agua, combustible, etc.

- **Agua:** Tomando como referencia los datos de los requerimientos del agua potable en el proceso de lavado, en el balance de materia, se calculó el consumo de agua en metros cúbicos para cada año. Además, antes de entrar al lavado del maíz, el agua pasará por el proceso de osmosis inversa, el cual se utiliza para la purificación de agua potable y para asegurar la inocuidad y salubridad del producto final.

Tabla 5.41

Consumo Total de Agua

Año	2019	2020	2021	2022	2023
Demanda del Suplemento Alimenticio (Tn)	56	58	61	64	67
Agua Potable Requerida por cada Kg de Suplemento Alimenticio	240.75	240.75	240.75	240.75	240.75
Requerimiento de Agua Potable (L)	13482	13963	14686	15408	16130

- **Electricidad:** Tomando en cuenta el consumo de energía de cada máquina, detallado en sus fichas técnicas, se procede a calcular el consumo anual, multiplicando el consumo de cada máquina con el tiempo de uso de las máquinas al año.

Tabla 5.42

Consumo de Electricidad

Máquina	Potencia (Kw)	Horas / Año	Consumo Anual (Kwh)
Balanza	0.88	65	57.39
Lavadora	0.5	126	62.94
Horno	0.45	135	60.75
Separadora	0.8	119	95.04
Secadora	0.8	126	100.67
Amoladora	0.75	126	94.38
Tamizadora	1.2	60	72.24
Mezcladora	0.95	75	71.49
Empaquetadora	0.31	117	36.25
Etiquetadora	0.27	40	10.75
TOTAL			662

5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos

Para determinar el número de trabajadores indirectos, se debe tomar en cuenta todas las áreas donde se desempeñan los diversos trabajadores administrativos: la Gerencia General, el Área de Operaciones, el Área de Administración y Finanzas, el Área Comercial, el Área de Seguridad y Salud Ocupacional, el Área de Recursos Humanos y el Área de Control de Calidad.

Tabla 5.43

Trabajadores Indirectos

Cargo	Cantidad
Gerente General	1
Jefe de Operaciones	1
Jefe de Administración y Finanzas	1
Jefe Comercial	1
Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional	1
Jefe de Recursos Humanos	1
Jefe de Control de Calidad	1

5.11.4 Servicios de terceros

Debido a que el proceso de producción del suplemento alimenticio lo realizan los operarios de la misma planta productora, la necesidad de contratar con servicios de terceros sólo sería para los siguientes temas:

- Vigilancia: Cámaras de seguridad y vigilantes.
- Distribución: Camiones distribuidores
- Sanidad: Personal de limpieza

5.12 Disposición de planta

5.12.1 Características físicas del proyecto

5.12.1.1 Factor edificio

La construcción de la zona de producción debe cumplir con los requisitos impuestos por el Reglamento Nacional de Edificaciones establecido por el Estado Peruano.

Además, debe cumplir con los estándares aplicables como las conexiones y disposición del cableado eléctrico establecido en el Código Nacional de Electricidad supervisado por OSINERG.

- Las paredes y pisos deberán ser de fácil limpieza y de superficie lisa, esto de acuerdo con las Buenas Prácticas de Almacenamiento – BPA.
- Se va a utilizar material noble para la construcción de la planta, con pequeñas liberaciones de las emisiones inherentes del proceso de producción, previamente tratadas para evitar la contaminación del ambiente con las impurezas del proceso productivo.
- Se construirá dentro de la planta vías de circulación que deberán contar con espacio suficiente según las medidas de seguridad para que los operarios puedan transitar sin peligro alguno.
- Se colocará registros de desagüe dentro de cada ambiente para facilitar el drenado del agua.
- Se considerará un sistema de seguridad para la zona administrativa y de producción.

5.12.1.2 Factor Servicio

- **Vías de acceso:** la planta contará con salidas de emergencia en caso ocurra algún evento durante las horas de trabajo, con el fin de salvaguardar la integridad de los trabajadores.
- **Oficinas:** se ha dispuesto que el personal administrativo comparta un ambiente para el desarrollo de sus labores, el cual estará dividido por cubículos.
- **Iluminación:** debe ser diseñada ergonómicamente en cada tipo de ambiente. Para el tema de los almacenes se debe considerar 200 lux, para las áreas de producción y administrativa se considerarán 300 lux. **(Ministerio del Trabajo y Promoción del Empleo, 2017)**
- **Ventilación:** se utilizará la ventilación natural en determinadas áreas, así como el uso de equipos de aire acondicionado para las oficinas. En el área de producción, se contará con ventiladores eléctricos, esto debido al calor que se genera por el uso de la maquinaria.
- **Instalaciones sanitarias:** la cantidad está en función del número de operarios, para este caso, según las especificaciones de la OSHA, será necesario 01 baño ya que se cuenta con 5 trabajadores. El área

administrativa contará con sus propios baños. Según la recomendación de la National Standard Plumbing Code, bastaría con 2 baños.

- **Comedor:** Se contará con un comedor exclusivo para los trabajadores de la empresa para atender los servicios de alimentación.

5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

Con el objetivo de asegurar una correcta distribución entre las zonas, la planta será dividida en las siguientes partes:

- **Área de Producción:** en esta zona se encontrarán las distintas máquinas dedicadas al proceso productivo, las cuales contarán con medidas de seguridad para su correcta operación y así se preservará la calidad e integridad del producto y de los operarios.
- **Almacén de Materia Prima:** deberá cumplir con los requisitos para mantener la materia prima en óptimas condiciones y así reducir los gastos en insumos defectuosos.
- **Almacén de Producto Terminado:** deberá contar con una adecuada ventilación y una óptima condición, el cual permita que el producto mantenga su alta calidad hasta el momento que sea distribuido.
- **Área Administrativa:** en esta zona se ubicará todo el personal administrativo que contará con escritorios y computadoras para cada uno de los puestos requeridos.
- **Servicios Higiénicos:** se tendrán servicios higiénicos tanto para el área administrativa como en el área de producción.
- **Comedor:** es donde el personal podrá almorzar.
- **Área de Control de Calidad:** es el área donde se asegura el cuidado y mejora en la calidad de nuestro producto ofrecido.

5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

- **Área Administrativa:** Para el área administrativa, las áreas requeridas se muestran a continuación:

Tabla 5.44*Áreas Requeridas por cada Oficina*

Oficina	Cantidad
Oficina del Gerente General	15
Oficina del Jefe de Operaciones	15
Oficina del Jefe de Administración y Finanzas	15
Oficina del Jefe Comercial	15
Oficina del Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional	15
Oficina del Jefe de Recursos Humanos	15
Total	90

- **Servicios Higiénicos:** En el área administrativa trabajarán 7 personas, mientras que en el área de producción trabajarán en total 10 personas, obteniéndose un total de 17 personas en planta; por tanto, se contará con 2 servicios higiénicos divididos para hombres y mujeres.
- **Comedor:** Para el cálculo del área se ha considerado que todo el personal almorzará en la hora designada para el almuerzo (12 pm.). En consecuencia, haciendo los cálculos necesarios y tomando como referencia un área mínima de 1.58 m² por cada colaborador, se obtiene:

$$\text{Área mínima} = 17 \text{ personas} \times 1.58 \text{ m}^2 = 26.86 \text{ m}^2$$

- **Área de Producción:** Se utilizará el método de Guerchet para el cálculo de las áreas requeridas para las zonas de producción de la planta. El método se basa en la siguiente fórmula:

$$SS_T = n(S_s + S_g + S_e)$$

Dónde:

St: Superficie total

Ss: Superficie estática

Sg: Superficie de gravitación

Se: Superficie de evolución

n: Número de elementos

Tabla 5.45*Cálculo de Superficies de Elementos Estáticos*

Elementos Estáticos	L	A	h	N	n	Ss	Sg	Se	St	Ss*n	Ss*n*h
Balanza	1.2	1.2	1.5	1	1	1.4	1.4	0.87	3.75	1.44	2.16
Lavadora	0.6	0.6	1.3	1	1	0.3	0.3	0.20	0.88	0.34	0.42
Horno	1.2	1.2	2.3	1	1	1.4	1.4	0.87	3.75	1.44	3.31
Separadora	0.6	1	0.8	1	1	0.6	0.6	0.36	1.56	0.6	0.48
Secadora	1.2	0.9	0.8	1	1	1.1	1.1	0.65	2.81	1.08	0.86
Amoladora	0.7	1.2	1.5	1	1	0.8	0.8	0.47	2.03	0.78	1.17
Tamizadora	1.2	1	1.2	1	1	1.2	1.2	0.70	3.00	1.15	1.38
Mezcladora	1.3	0.6	1	1	1	0.8	0.8	0.48	2.06	0.79	0.82
Empaquetadora	3	1	1.6	1	1	3	3	1.82	7.82	3	4.8
Etiquetadora	1.2	3.1	1.5	1	1	3.7	3.7	2.22	9.54	3.66	5.49
Faja Transportadora	8	0.8	0.7	0	5	6.4	0	1.94	8.34	32	22.4
TOTAL									45.54	46.3	43.292

Tabla 5.46*Cálculo de Superficies de Elementos Móviles*

Elementos Móviles	L	A	h	N	n	Ss	Sg	Se	St	Ss*n	Ss*n*h
Operarios			1.7		9	0.5				4.5	7.43
Montacargas Manual	1.7	0.8	1.2		1	1.4				1.36	1.63
TOTAL										5.86	9.06

Tabla 5.47*Coficiente de Evolución*

Hem	0.94
Hee	1.55
K	0.30

Luego de haber realizado el análisis de Guerchet, se determina que el área mínima de producción que requiere el proyecto es de 45.54 m².

- **Almacén de Materia Prima:** Con el fin de proteger el estado de los insumos, el almacén de materia prima contará con un sistema de refrigeración, el cual los conservará en mejor estado. De esta manera, se evitarán sobrecostos por materia prima malograda. Cabe mencionar que el almacenamiento de los insumos se realizará de manera volumétrica.

Tabla 5.48*Cálculo del Área de las Parihuelas del Maíz*

Tiempo de Almacenaje	1 semana
Toneladas / Semana	1
Toneladas / Saco	0
Sacos / Semana	29
Sacos / Parihuelas	4
Parihuelas / Semana	8
Área (m ²) / Parihuela	1.2
Área Total de Parihuelas	9.6

Tabla 5.49*Cálculo del Área de las Parihuelas de los Aditivos*

Tiempo de Almacenaje	4 semanas
Aditivos (Kg) / 4 Semanas	570.8
Aditivos (Kg) / Saco	50
Sacos / 4 Semanas	11
Sacos / Parihuelas	4
Parihuelas / Semana	3
Área (m ²) / Parihuela	1.2
Área Total de Parihuelas	3.6

Tabla 5.50*Cálculo del Área de las Parihuelas de la Lejía*

Tiempo de Almacenaje	4 semanas
Lejía (Kg) / 4 Semanas	153.8
Lejía (Kg) / Cilindro	200
Cilindros / 4 Semanas	1
Cilindros / Parihuelas	4
Parihuelas / Semana	1
Área (m ²) / Parihuela	1.2
Área Total de Parihuelas	4.8

Tabla 5.51*Cálculo del Área de las Parihuelas de la Cal Viva*

Tiempo de Almacenaje	4 semanas
Toneladas / Semana	0.2
Toneladas / Saco	0.1
Sacos / 4 Semanas	4
Sacos / Parihuelas	4
Parihuelas / Semana	1
Área (m ²) / Parihuela	1.2
Área Total de Parihuelas	1.2

Tabla 5.52*Cálculo del Área de las Parihuelas de Bolsas Laminadas*

Tiempo de Almacenaje	1 semana
Bolsas / Semana	629
Bolsas / Caja	50
Cajas / Semana	13
Cajas / Parihuelas	48
Parihuelas / Semana	1
Área (m ²) / Parihuela	1.2
Área Total de Parihuelas	1.2

Tabla 5.53*Cálculo del Área de las Parihuelas de Etiquetas*

Tiempo de Almacenaje	1 semana
Etiquetas / Semana	598
Etiquetas / Caja	50
Cajas / Semana	12
Cajas / Parihuelas	48
Parihuelas / Semana	1
Área (m ²) / Parihuela	1.2
Área Total de Parihuelas	1.2

Adicionalmente al área especificada para las parihuelas, se deberá considerar un promedio de 10 m² para los pasillos, resultado un mínimo de área requerida para el almacén de materia prima de 30 m².

- **Almacén de Productos Terminados:** El almacenamiento de producto terminado también se realizará de manera volumétrica. Tiene que contar con zonas de ventilación y refrigeración, tomando en cuenta la calidad del producto.

Tabla 5.54*Cálculo del Área de Almacén de Productos Terminados*

Tiempo de Almacenaje	1 semana
Bolsas de PT / Semana	568
Bolsas de PT / Caja	6
Cajas / Semana	95
Cajas / Parihuelas	48
Parihuelas / Semana	2
Área (m ²) / Parihuela	1.2
Área Total de Parihuelas	2.4

Adicionalmente al área especificada para las parihuelas, se deberá considerar un promedio de 2.4 m² para los pasillos, resultado un mínimo de área requerida para el almacén de producto terminado de 15 m².

- **Área de Control de Calidad:** Está área contará con el equipo necesario para poder realizar las pruebas y así se pueda elaborar los documentos necesarios para acreditar la calidad del producto, es por ellos que tendrá principalmente una mesa de trabajo y un lavatorio para lavarse las manos antes de realizar cualquier prueba. El área mínima será de 4 m², por eso se sugiere que esté dentro del área de producción.
- **Patio de Maniobras:** Esta área es indispensable para recibir la materia prima y los insumos, así como también para despachar el producto terminado en los camiones para su distribución. Para este propósito, se requiere como mínimo un área de 200 m².

5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

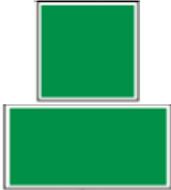
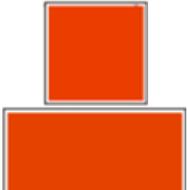
Con el fin de cumplir con la Ley N° 29783 (Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo), buscaremos la implementación del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Laboral de acuerdo con la norma OSHAS 18001. Por ende, se aplicará la siguiente señalética correspondiente en el interior de la planta y oficinas.

Tabla 5.55

Señalizaciones de Seguridad

Forma Geométrica	Significado	Color de Seguridad	Color de Contraste	Color de Pictograma	Ejemplo de Uso
	Prohibición	Rojo	Blanco	Negro	Prohibido Fumar Prohibido Hacer Fuego Prohibido el Paso de Peatones
	Obligación	Azul	Blanco	Blanco	Uso de Protección Ocular Uso de Traje Ocular Uso de Mascarilla
	Advertencia	Amarillo	Negro	Negro	Riesgo Eléctrico Peligro de Muerte Peligro de Ácido Corrosivo

(continúa)

	Condición de Seguridad Rutas de Seguridad Equipos de Seguridad	Verde	Blanco	Blanco	Dirección que debe seguirse Punto de Reunión Teléfono de Emergencia
	Seguridad contra Incendios	Rojo	Blanco	Blanco	Extintor de Incendio Hidrante de Incendio Manguera contra Incendios

Nota. Adaptado de Norma Técnica Peruana – NTP 399.010:2017-1, 2017, por Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI, 2017 (<http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc709/doc709-8.pdf>)

Además, se utilizarán señalizaciones de acuerdo con la NTP 399.010-1, con el objetivo de orientar, prevenir y reducir los riesgos de accidentes ocupacionales.

Tabla 5.56

Señales Generales de las Instalaciones y Oficinas

Significado de la Señal	Señal de Seguridad	Significado de la Señal	Señal de Seguridad
Extintor		Atención Riesgo Eléctrico	
Manguera contra Incendios		Uso Obligatorio de Casco de Seguridad	
Hidrante		Uso Obligatorio de Botas de Seguridad	
Alarma contra Incendios		Zona Seguro en Caso de Sismos	
Salida de Emergencia		Salida de Emergencia	
Prohibido Fumar		Ruta de Evacuación	
Prohibido Correr		Prohibido Conectar sin Autorización	

Nota. Adaptado de Norma Técnica Peruana – NTP 399.010:2017-1, 2017, por Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI, 2017 (<http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc709/doc709-8.pdf>)

Asimismo, cuando ocurra el mantenimiento diario de algún equipo se deberá colocar tarjetas informativas en ellos para indicar que esta fuera de servicio durante ese momento.

Figura 5.15

Tarjetas Informativas



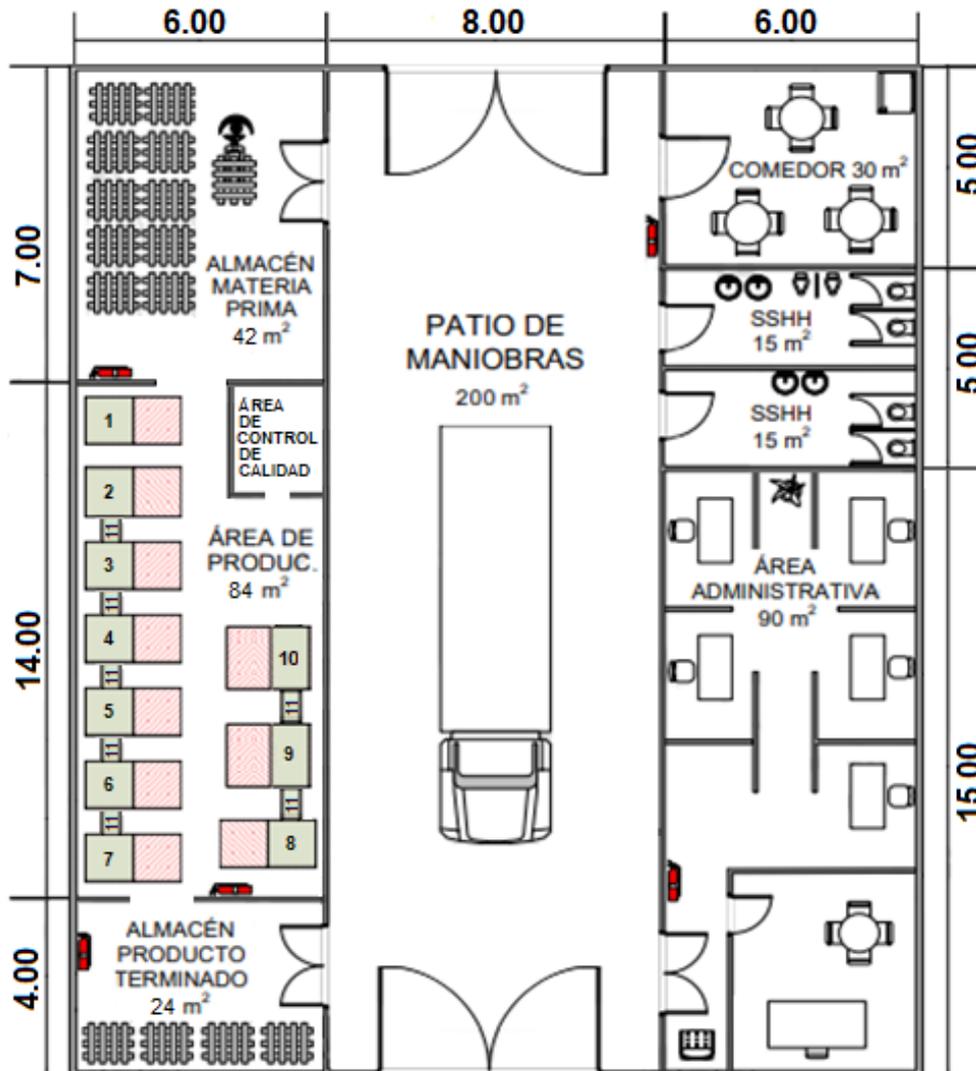
Nota. Adaptado de Norma Técnica Peruana – NTP 399.010:2017-1, 2017, por Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI, 2017 (<http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc709/doc709-8.pdf>)

De todas maneras, se darán charlas de seguridad de 5 minutos con el objetivo de reforzar los conocimientos de seguridad. Esta charla se realizará de forma diaria al inicio de cada turno de trabajo.

5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva

Figura 5.16

Plano de Distribución de la Planta Productora del Suplemento Alimenticio



LEYENDA	
1.	BALANZA
2.	LAVADORA
3.	HORNO
4.	SEPARADORA
5.	SECADORA
6.	AMOLADORA
7.	TAMIZADORA
8.	MEZCLADORA
9.	EMPAQUETADORA
10.	ETIQUETADORA
11.	FAJA TRANSPORTADORA
SUPERFICIE ESTÁTICA 	
SUPERFICIE GRAVITATORIA 	

PLANO DE DISTRIBUCIÓN: PLANTA DE PRODUCCIÓN DEL SUPLEMENTO ALIMENTICIO A BASE DEL MAÍZ DE MOTE			
ESCALA 1:200	FECHA: 23/04/2020	DIBUJANTE: P. SARAVIA	ÁREA 500 m ²

5.12.6 Disposición general

Para el tema de la disposición general, el primer paso fue categorizar las actividades, luego se señalan las dependencias que tenían unas con otras, indicando si su proximidad es absolutamente necesaria (A), especialmente importante (E), importante (I), normal (O), sin importancia (U) o no deseable (X), pero a la vez indicando su motivo de la relación entre áreas. A continuación, se presenta la tabla relacional y el cuadro de motivos.

Tabla 5.57

Códigos de Proximidades

Código	Proximidad	Color	N° de Líneas
A	Absolutamente Necesario	Rojo	4 Rectas
E	Especialmente Importante	Amarillo	3 Rectas
I	Importante	Verde	2 Rectas
O	Normal	Azul	1 Recta
U	Sin Importancia		
X	No Deseable	Plomo	1 zigzag
XX	Altamente No Deseable	Negro	2 zigzag

Tabla 5.58

Resumen de Símbolos

N°	Área	Símbolo
A	Almacén de Materias Primas	
E	Almacén de Productos Terminados	
I	Área de Producción	
O	Patio de Maniobras	
U	Comedor	
X	Servicios Higiénicos	
XX	Área de Administración	

Tabla 5.59

Motivos de Proximidades

N°	Motivo
1	Seguir el Orden del Proceso
2	Proximidad a Materias Primas
3	Ruido
4	Evitar la Contaminación
5	Cuidar la Salud Ocupacional
6	Logística

Tabla 5.60

Tabla Relacional

Símbolo	Área
	Área de Administración
	Área de Producción
	Almacén de Materias Primas
	Almacén de Productos Terminados
	Servicios Higiénicos
	Comedor
	Patio de Maniobras

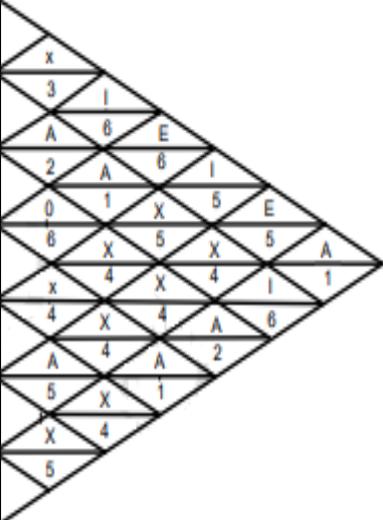
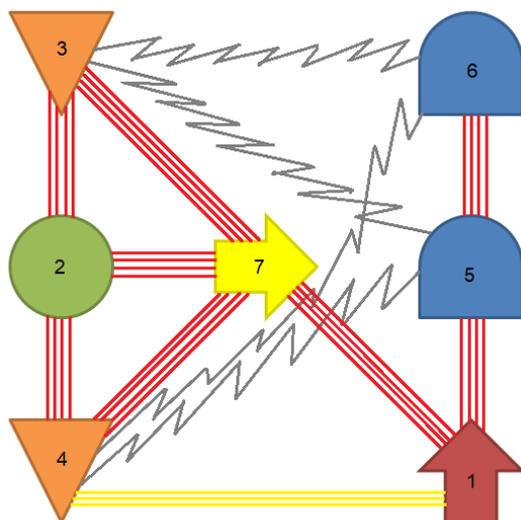


Figura 5.17

Diagrama Relacional



5.13 Cronograma de Implementación del Proyecto

Tabla 5.61

Cronograma de Implementación del Proyecto

Actividad	Duración (meses)	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Estudio de Pre Factibilidad	2	■					
Estudio de Factibilidad	2		■				
Ingeniería en Detalle	2			■			
Gestión Financiera	1				■		
Contratos y Adquisiciones	2		■				
Constitución de la Empresa	1			■			
Organización de la Empresa	1				■		
Construcción e Instalación de la Planta	6				■	■	■
Pruebas y Puestas en Marcha	1						■
Ajustes y Pruebas Finales	1						■

CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

En el sexto capítulo, se desarrolla al ámbito organizacional y administrativo de la empresa. Abarca temas como la formación de la organización administrativa, la estructura administrativa con los sueldos respectivos, los requerimientos del personal y sus funciones principales para el buen manejo de la empresa; finalmente, se muestra el organigrama de la empresa.

6.1 Formación de la organización empresarial

La empresa productora del suplemento alimenticio será registrada en forma de persona jurídica y de tipo Sociedad Anónima Cerrada S.A.C. ya que el capital estará representado por acciones que se distribuyen entre los socios (no más de 20) de acuerdo a su aporte en el capital social. Los pasos para formarla son:

- Elaborar la minuta de Constitución
 - Identificar Socios
 - Identificar el monto del capital social
 - Definir la cantidad aportada por cada socio
 - Definir al gerente general y representantes legales
- Presentar la minuta al notario público
- Inscribir la empresa y a los representantes legales en la SUNARP
- Obtener el Registro Único de Contribuyente (RUC) en la SUNAT
- Tramitar la licencia de funcionamiento de la Municipalidad del callao
- Legalizar los libros contables ante un notario público

De acuerdo con los objetivos de la empresa, se deberá cumplir con las normas laborales y obligaciones tributarias vigentes, tales como:

- Impuesto a la Renta (IR): Impuesto anual con respecto a las ventas. Para el 2019 la tasa es de 29.5%
- Impuesto General a las Ventas (IGV): Impuesto con respecto a las ventas equivalente al 18% del valor del bien vendido
- Jornada de trabajo: de acuerdo con la Ley N° 27671, la cual modifica la Ley de Jornada de Trabajo, Horario y Sobretiempo con Decreto Supremo

N°007- 2002-TR, se establece que el horario de trabajo de las personas mayores de 18 años es como máximo de 08 horas diarias y 48 horas semanales ya sea en turnos fijos o rotativos.

- De acuerdo con el Decreto Supremo Legislativo N° 016-2005-TR, la remuneración mínima vital es de S/ 930.00 desde Abril de 2018.
- De acuerdo con la Ley N° 27735, los trabajadores deben recibir 2 gratificaciones al año: una por Fiestas Patrias y otra por Navidad, de manera proporcional a los meses trabajados en la empresa.
- Según el Decreto Supremo Legislativo N° 892, el cual regula el derecho de los trabajadores a participar en las utilidades de las empresas que desarrollan actividades generadoras de rentas de tercera categoría, los trabajadores reciben por parte de esta un porcentaje de la renta anual antes de impuestos.
- En cuanto a los descansos médicos y vacacionales, el Decreto Legislativo N° 173, el cual consolida la legislación sobre descansos remunerados de los trabajadores sujetos al régimen laboral de la actividad privada, indica que el trabajador tiene derecho a 30 días calendario de descanso vacacional por cada año completo de servicio.

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

6.2.1 Gerente General:

- **Requisitos:** Bachiller o titulado en Ingeniería Industrial o Administración de empresas, con 5 años de experiencia dirigiendo empresas del rubro industrial.
- **Funciones:**
 - Representante legal de la empresa
 - Dirigir la empresa cumpliendo los objetivos planeados
 - Aprobar los presupuestos anuales
 - Aprobar y revisar los planes de trabajo de cada área
- **Remuneración mensual:** S/. 7,000.00

6.2.2 Jefe de Operaciones:

- **Requisitos:** Bachiller o titulado en Ingeniería Industrial o Administración de empresas, con 2 años de experiencia en el rubro industrial. Con conocimientos en logística y control de gastos
- **Funciones:**
 - Elaborar el plan anual logístico de la empresa
 - Proponer y desarrollar estrategias de gestión para la optimización de la productividad
 - Evaluar a los proveedores actuales y buscar nuevos.
- **Remuneración mensual:** S/. 5,000.00

6.2.3 Operarios:

- **Requisitos:** Egresado de la carrera Técnica de Alimentos, química y/o afines, y con deseable experiencia de 6 meses en posiciones similares.
- **Funciones:**
 - Controlar las máquinas empleadas en proceso de producción.
 - Transportar los insumos y productos terminados a lo largo de la planta.
 - Realizar otras actividades asignadas.
- **Remuneración mensual:** S/. 2,000.00

6.2.4 Jefe de control de calidad

- **Requisitos:** Egresado de la carrera Técnica de Alimentos, química y/o afines, y con deseable experiencia de 1 año en posiciones similares.
- **Funciones:**
 - Análisis de muestras de insumos, envases y producto terminado.
 - Efectuar inspecciones y controles de la calidad de los productos en el proceso de fabricación.
 - Analizar datos y generar alertas que promuevan el mejoramiento de los procesos de análisis.
- **Remuneración mensual:** S/. 5,000.00

6.2.5 Jefe de administración y finanzas

- **Requisitos:** Bachiller o titulado en administración de empresas, con 2 años de experiencia en puestos similares

- **Funciones:**
 - Planear, dirigir y controlar los procesos de recaudación y créditos.
 - Gestionar los pagos a proveedores, bancos, SUNAT.
 - Revisar estados financieros
- **Remuneración mensual:** S/. 5,000.00

6.2.6 Jefe Comercial

- **Requisitos:** Bachiller o titulado en administración de empresas, con 2 años de experiencia en puestos similares
- **Funciones:**
 - Desarrollar el plan de ventas anual
 - Segmentar la cartera de clientes
 - Prospección, seguimiento y fidelización de clientes
- **Remuneración mensual:** S/.5,000.00

6.2.7 Vendedores

- **Requisitos:** Personal con experiencia en venta como mínimo 2 años
- **Funciones:**
 - Salir a campo a visitar clientes actuales
 - Traer nuevos clientes con el fin de promocionar el producto.
- **Remuneración mensual:** S/. 80.00 + 6% del Margen

6.2.8 Jefe de seguridad y salud ocupacional

- **Requisitos:** Bachiller o titulado en ingeniería industrial, con 2 años de experiencia en puestos similares
- **Funciones:**
 - Determinar el sistema de seguridad de la empresa
 - Coordinar que todos cumplan las normas de seguridad interna así como las disposiciones legales vigentes
 - Elaborar el programa de gestión de seguridad
- **Remuneración mensual:** S/.5,000.00

6.2.9 Jefe de recursos humanos

- **Requisitos:** Bachiller o titulado en ingeniería industrial, con 2 años de experiencia en puestos similares

- **Funciones:**
 - Elaboración y preparación de las planillas
 - Responsable ante las fiscalizaciones de AFP, SUNAT, Ministerio del trabajo
 - Realizar el proceso de selección
- **Remuneración mensual:** S/5,000.00

6.3 Esquema de la estructura organizacional

Figura 6.1

Organigrama de la Empresa del Proyecto



CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

En el séptimo capítulo, se evalúan los aspectos económicos y financieros del proyecto. Se invertirá 2, 391, 069 soles de los cuales un 40% los aportará los accionistas y la diferencia será financiada por medio de un préstamo, el cual será amortizado en cuotas iguales durante 5 años. A partir de ello, se evalúan todos los presupuestos de costos que se incurren en el proyecto y se construyen los flujos de fondos económicos y financieros. A la par, se analizan todos los datos obtenidos a través de indicadores y ratios de liquidez, eficiencia, solvencia y rentabilidad; cuyos resultados destacan la relación beneficio/costo, TIR mayor a COK y ratios atractivos. Asimismo, se evaluaron un escenario optimista y otro pesimista con rendimientos diversos.

7.1 Inversiones

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

Para calcular la inversión de los activos tangibles se tuvo en cuenta los costos asociados a la instalación de los activos para que se encuentren listos para iniciar las operaciones. Los activos son: máquinas, mobiliario, terreno y obras civiles. Mientras que para calcular la inversión de los activos intangibles se tomó en cuenta los servicios necesarios para la realización del proyecto.

Tabla 7.1*Inversión Total en Activos Fijos Tangibles*

a. Activos Tangibles	Monto (S/.)
Balanza	1,640.00
Lavadora	1,660.00
Horno	11,620.00
Separadora	4,980.00
Secadora	8,300.00
Amoladora	8,300.00
Tamizadora	8,300.00
Mezcladora	10,500.00
Empaquetadora	13,280.00
Etiquetadora	13,280.00
Purificadora	6,670.00
Faja Transportadora	9,840.00
Montacargas Manual	4,820.00
Equipos de Oficina (Mobiliario)	20,000.00
Obras Civiles (Edificio)	250,000.00
Implementos de Seguridad y Salubridad	3,500.00
Terreno	600,000.00
Sub Total de Inversión Fija Tangible	976,690.00

Tabla 7.2*Inversión Total en Activos Fijos Intangibles*

b. Activos Intangibles	Monto (S/.)
Notaria	380.00
Búsqueda de nominación social-Indecopi	30.00
Publicación en el diario El Peruano	150.00
Costo de libros contables	100.00
Costo de legalización de libros contables	220.00
Emisión de facturas y Notas de Crédito Electrónica	900.00
Permisos Municipales	500.00
Software para la gestión (Spring)	70,000.00
Diseño de página web	400.00
Sub Total de Inversión Fija Intangible	72,680.00

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

El capital de trabajo es el conjunto de recursos necesarios para el comienzo del funcionamiento de la instalación hasta que este empiece a percibir ingresos propios por concepto de ventas al crédito en el canal. Para determinar el capital necesario se debe tener en cuenta el costo de materia prima e insumos, costos del personal y las inversiones de los activos.

Tabla 7.3*Cálculo del Capital de Trabajo*

Descripción	Costo (S/.)
Gerente General	105,000
Jefe de Operaciones	75,000
Jefe de Admin y Finanzas	75,000
Jefe Comercial	75,000
Jefe de Salud y Seg. Ocupacional	75,000
Jefe de Recursos Humanos	75,000
Jefe de Control de Calidad	75,000
Asesores de ventas (2)	27,900
Operarios (10)	300,000
Personal Tercero de Mantenimiento	9,360
Personal Tercero Limpieza	28,800
Personal Tercero de Seguridad	18,000
Transporte	52,200
Costo Total del Personal	991,260
Maíz	24,744
Aditivos (Fósforo y Magnesio)	148,400
Costo Total de Materias Primas	173,144
Bolsas Laminadas	65,460
Etiquetas Autoadhesivas	12,438
Lejía	10,750
Cal Viva	1,733
Costo Total de Insumos	90,381
Servicios de Agua Potable	83,876
Servicios de Electricidad	539
Servicio de Mantenimiento	2,500
Capital de Trabajo	1,341,699
Inversión Total de Activos Tangibles	976,690
Inversión Total de Activos Intangibles	72,680
Inversión Total	2,391,069

Luego de evaluar los costos de los activos fijos tangibles e intangibles y de determinar el capital de trabajo necesario, se calculó la inversión total, la cual es de 2,391,069 soles.

7.2 Costos de producción

7.2.1 Costos de la materia primas

Los requerimientos anuales de las materias primas se determinan multiplicando la proyección de la demanda del proyecto por el respectivo factor de conversión hallado en el balance de materia como se ve en el capítulo 5, a partir de ahí se multiplicó por

sus costos unitarios para hallar el costo total de las materias primas a través de los años del proyecto.

Tabla 7.4

Costo de las Materias Primas

Descripción	2019	2020	2021	2022	2023
Maíz	20,682	21,420	22,528	23,636	24,744
Aditivos	124,036	128,466	135,110	141,755	148,400
Costo Total (S/.)	144,717	149,886	157,639	165,391	173,144

7.2.2 Costo de la mano de obra directa

Se refiere al costo de todo el personal que interviene directamente en la producción del suplemento alimenticio. En este caso, son los operarios que van a operar las 9 máquinas del área de producción. A cada operario se le considerará el salario mínimo vital, 2 compensaciones por tiempo de servicio (CTS) y 2 gratificaciones.

Tabla 7.5

Costo de la Mano de Obra Directa

Descripción	Salario Anual	CTS	Gratificación	Total
Operario de la Balanza	24,000	2,000	4,000	30,000
Operario de la Lavadora	24,000	2,000	4,000	30,000
Operario del Horno	24,000	2,000	4,000	30,000
Operario de la Separadora	24,000	2,000	4,000	30,000
Operario de la Secadora	24,000	2,000	4,000	30,000
Operario de la Amoladora	24,000	2,000	4,000	30,000
Operario de la Tamizadora	24,000	2,000	4,000	30,000
Operario de la Mezcladora	24,000	2,000	4,000	30,000
Operario de la Empaquetadora	24,000	2,000	4,000	30,000
Operario de la Etiquetadora	24,000	2,000	4,000	30,000

7.2.3 Costo Indirecto de Fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta)

Los costos indirectos estarán relacionados a la mano de obra indirecta (personal administrativo), a los servicios por consumo eléctrico, a los servicios por consumo de agua potable y a los servicios tercerizados (personal de limpieza, de transporte, de seguridad y servicios logísticos).

Tabla 7.6*Costo de Mano de Obra Indirecta*

Descripción	Salario Anual	CTS	Gratificación	Total
Gerente General	84,000	7,000	14,000	105,000
Jefe de Operaciones	60,000	5,000	10,000	75,000
Jefe de Admin. y Finanzas	60,000	5,000	10,000	75,000
Jefe Comercial	60,000	5,000	10,000	75,000
Jefe de Seguridad	60,000	5,000	10,000	75,000
Jefe de RRHH	60,000	5,000	10,000	75,000
Jefe de Control de Calidad	60,000	5,000	10,000	75,000
Asesores de Venta (2)	22,320	1,860	3,720	27,900
Empresa Tercerizada de Mantenimiento	9,360	-	-	9,360

Tabla 7.7*Costo del Servicio de Electricidad*

Descripción	Potencia (Kw)	Horas/Año	Costo Kwh	Costo Anual (S/.)
Balanza	0.88	65.21	0.6456	37.05
Lavadora	0.50	125.88	0.6456	40.63
Horno	0.45	135.00	0.6456	39.22
Separadora	0.80	118.80	0.6456	61.36
Secadora	0.80	125.84	0.6456	65.00
Amoladora	0.75	60.20	0.6456	29.15
Tamizadora	1.20	75.25	0.6456	58.30
Mezcladora	0.95	116.94	0.6456	71.72
Empaquetadora	0.31	39.80	0.6456	7.97
Etiquetadora	0.27	37.80	0.6456	6.59
Purificadora	1.5	125.88	0.6456	121.90
			Total	538.87

Tabla 7.8*Costo de Servicios de Agua Potable*

Descripción	Requerimiento (Kg)	Costo (S/./Kg)	Costo Anual (S/.)
Lavadora	5,030	5.2	26,156
Horno	5,400	5.2	28,080
Separadora	5,700	5.2	29,640
		Total	83,876

Tabla 7.9*Costo de Materiales Indirectos*

Descripción	2019	2020	2021	2022	2023
Bolsas Laminadas	54,713	56,667	59,598	62,529	65,460
Etiquetas	10,396	10,767	11,324	11,881	12,438
Lejía	8,985	9,306	9,787	10,269	10,750
Cal Viva	1,448	1,500	1,577	1,655	1,733
Costo Total (S/.)	75,542	78,240	82,287	86,334	90,381

Tabla 7.10*Costo de Servicios Tercerizados*

Descripción	Costo Anual
Personal de Limpieza (2)	28,800
Transporte	52,200
Personal de Seguridad	18,000
Servicios Logísticos	36,000
Total	135,000

7.3 Presupuesto operativo**7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas**

El presupuesto de ingresos por ventas se obtiene multiplicando el volumen de ventas anuales del suplemento alimenticio con su precio de venta unitario.

Tabla 7.11*Presupuesto de Ingreso por Ventas*

Año	2019	2020	2021	2022	2023
Demanda del Suplemento Alimenticio	24690	25572	26895	28217	29540
Valor de Venta Unitario (S/.)	80	80	80	80	80
Ingreso Por Ventas Anual (S/.)	1,975,212	2,045,755	2,151,570	2,257,385	2,363,200

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

Para hallar el valor residual y depreciación total de los activos fijos tangibles, no se considera depreciación para el terreno, mientras tanto, para el edificio se considera 30 años y, para la maquinaria y mobiliario, se considera 10 años. **(Dirección Nacional de Contabilidad Pública, 2018)**

Tabla 7.12*Depreciación de Activos Tangibles*

Activos Tangibles	Importe (S/.)	Vida Útil (Años)	2019	2020	2021	2022	2023	Depreciación Total (S/.)
Terreno	600,000	-	-	-	-	-	-	-
Obras Civiles	250,000	30	8,333	8,333	8,333	8,333	8,333	41,667
Maquinaria y Equipos Complementarios	106,690	10	10,669	10,669	10,669	10,669	10,669	53,345
Equipos de Oficina	20,000	10	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	10,000
Total	976,690		21,002	21,002	21,002	21,002	21,002	105,012
Depreciación Fabril	-	-	19,002	19,002	19,002	19,002	19,002	95,012
Depreciación No Fabril	-	-	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	10,000

Tabla 7.13*Depreciación de Activos Intangibles*

Activos Intangibles	Importe (S/.)	Vida Útil (Años)	2019	2020	2021	2022	2023	Amortización Total (S/.)
Notaria	380	5	76	76	76	76	76	380
Nominación social	30	5	6	6	6	6	6	30
Publicidad	150	5	30	30	30	30	30	150
Libros contables	100	5	20	20	20	20	20	100
Legalización de L. contables	220	5	44	44	44	44	44	220
Emisión de facturas y Notas de Crédito Electrónica	900	5	180	180	180	180	180	900
Permisos Municipales	500	5	100	100	100	100	100	500
Software para la gestión	70,000	5	14,000	14,000	14,000	14,000	14,000	70,000
Diseño de página web	400	5	80	80	80	80	80	400
Total	72,680	-	14,536	14,536	14,536	14,536	14,536	72,680

Tabla 7.14*Presupuesto Operativo de Costos*

Descripción	2019	2020	2021	2022	2023
Materia Prima	144,717	149,886	157,639	165,391	173,144
Insumos	75,542	78,240	82,287	86,334	90,381
Mano de Obra Directa	300,000	300,000	300,000	300,000	300,000
Mano de Obra Indirecta	592,260	592,260	592,260	592,260	592,260
Servicios de Electricidad	539	539	539	539	539
Servicios de Agua	45,332	46,951	49,379	51,808	54,236
Depreciación Fabril	19,002	19,002	19,002	19,002	19,002
Total	1,177,392	1,186,877	1,201,106	1,215,334	1,229,562

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

Para estimar el presupuesto operativo de gastos se debe considerar lo siguiente: la amortización de los activos intangibles, la depreciación no fabril de los activos tangibles, los gastos del servicio de mantenimiento, los gastos de los servicios tercerizados (personal de limpieza, personal de seguridad, etc) y los gastos de los implementos de seguridad y salubridad.

Tabla 7.15

Presupuesto Operativo de Gastos

Descripción	2019	2020	2021	2022	2023
Amortización de Intangibles	14,536	14,536	14,536	14,536	14,536
Depreciación no Fabril	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Servicio de Mantenimiento	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
Servicios Tercerizados	135,000	146,700	161,100	177,900	197,400
Total	154,036	165,736	180,136	196,936	216,436

7.4 Presupuestos financieros

7.4.1 Presupuesto de servicio de deuda

Se ha decidido financiar el 60% del proyecto con capital propio y el 40% restante mediante préstamo con una entidad financiera. Este préstamo se pagará mediante cuota constantes sin periodo de gracia. Se utilizará una TEA del 18.78% (**Mi Banco, 2019**).

Tabla 7.16

Financiamiento del Proyecto

Descripción	Monto (S/.)	Relación
Préstamo	1,434,642	60%
Capital Propio	956,428	40%
Inversión Total	2,391,069	

Tabla 7.17

Presupuesto del Servicio de Deuda

Año	Deuda Inicial	Cuota	Amortización	Interés	Deuda Final
2019	1,434,642	466,897	197,472	269,426	1,237,170
2020	1,237,170	466,897	234,557	232,341	1,002,613
2021	1,002,613	466,897	278,607	188,291	724,006
2022	724,006	466,897	330,929	135,968	393,077
2023	393,077	466,897	393,077	73,820	-

7.4.2 Presupuesto de estado resultados

Tabla 7.18

Presupuesto de Estado de Resultados

Descripción	2019	2020	2021	2022	2023
Ingresos por Ventas	1,975,212	2,045,755	2,151,570	2,257,385	2,363,200
(-) Costo de Producción	- 1,177,392	- 1,186,877	- 1,201,106	- 1,215,334	- 1,229,562
(=) Utilidad Bruta	797,820	858,878	950,465	1,042,051	1,133,638
(-) Gastos Operativos	- 154,036	- 165,736	- 180,136	- 196,936	- 216,436
(-) Gastos Financieros	- 269,426	- 232,341	- 188,291	- 135,968	- 73,820
(=) Utilidad Antes de Impuestos	374,358	460,801	582,038	709,147	843,382
(-) Impuesto a la Renta (26%)	- 97,333	- 119,808	- 151,330	- 184,378	- 219,279
(=) Utilidad Antes de la Reserva Legal	277,025	340,993	430,708	524,769	624,103
(-) Reserva Legal (10%)	- 27,703	- 34,099	- 43,071	- 52,477	- 62,410
(=) Utilidad Neta	249,323	306,894	387,637	472,292	561,693

7.4.3 Presupuesto de estado de situación financiera (apertura)

La Tabla 7.19 muestra el presupuesto de estado de situación financiera (Balance General), en el año 2018. Cabe mencionar que nuestra política es no tener inventario a fin de año ya que lo que se producirá se venderá inmediatamente. Además, tenemos una política de cobro la cual consiste en que se cobrará al momento de entregar el producto, y una política de no tener cuentas por pagar ya que solo tendremos como pasivo, las cuotas del préstamo solicitado a la entidad bancaria.

Tabla 7.19

Presupuesto de Estado de Situación Financiera

Descripción	2018	Descripción	2018
Caja	1,341,699	Cuentas Por Pagar	-
Cuentas Por Cobrar	-	Total Pasivo Corriente	-
Existencias	-	Obligaciones Financieras	1,434,642
Total Activo Corriente	1,341,699	Total Pasivo No Corriente	1,434,642
Activos Tangibles	976,690	Total Pasivos	1,434,642
(-) Depreciación Acumulada	-	Aporte Propio	956,428
Activos Intangibles	72,680	Utilidad del Ejercicio Anterior	-
(-) Amortización Acumulada	-	Reserva Legal	-
Total Activo No Corriente	1,049,370	Total Patrimonio	956,428
Total Activos	2,391,069	Total Pasivos y Patrimonio	2,391,069

7.4.4 Flujo de fondos netos

7.4.4.1 Flujo de fondos económicos

Tabla 7.20

Flujo de Fondos Económicos

Descripción	2018	2019	2020	2021	2022	2023
(-) Inversión	- 2,391,069					
(+) Utilidad Antes de la Reserva Legal		277,025	340,993	430,708	524,769	624,103
(+) Amortización de Intangibles		14,536	14,536	14,536	14,536	14,536
(+) Depreciación Fabril		19,002	19,002	19,002	19,002	19,002
(+) Depreciación No Fabril		2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
(+) Gastos Financieros x (1-t)		188,598	162,638	131,804	95,178	51,674
(+) Valor Residual						871,678
(+) Capital de Trabajo						1,341,699
(=) Flujo Neto de Fondos Económicos	- 2,391,069	501,161	539,170	598,050	655,485	2,924,693

7.4.4.2 Flujo de fondos financieros

Tabla 7.21

Flujo de Fondos Financieros

Descripción	2018	2019	2020	2021	2022	2023
(-) Inversión	- 2,391,069					
(+) Préstamo	1,434,642					
(+) Utilidad Antes de la Reserva Legal		277,025	340,993	430,708	524,769	624,103
(+) Amortización de Intangibles		14,536	14,536	14,536	14,536	14,536
(+) Depreciación Fabril		19,002	19,002	19,002	19,002	19,002
(+) Depreciación No Fabril		2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
(-) Amortización del Préstamo		- 197,472	- 234,557	- 278,607	- 330,929	- 393,077
(+) Valor Residual						871,678
(+) Capital de Trabajo						1,341,699
(=) Flujo Neto de Fondos Financieros	- 956,428	115,092	141,974	187,640	229,378	2,479,942

7.5 Evaluación económica y financiera

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

Para realizar la evaluación económica se debe definir el costo de oportunidad del proyecto (COK). Para determinar su valor, se utilizó el método CAPM y para ello se consideraron los siguientes elementos:

$$COK = Rf + \beta \times (Rm - Rf) + Riesgo País$$

- **Beta apalancado:** beta de sensibilidad por el rendimiento de la acción sobre el rendimiento mercado del sector, considerando el apalancamiento financiero, equivalente para nuestro estudio a 1.21.
- **Prima de riesgo:** equivalente al $Rm - Rf$, donde Rm es la tasa de rentabilidad promedio de empresas del sector. Para nuestro estudio, la prima de riesgo equivale a 9.32%. Y Rf es la tasa libre de riesgo, equivalente para nuestro análisis al 3.08%, según estudios referenciales.
- **Riesgo país:** tasa determinada mediante el producto de la volatilidad relativa de las acciones y el spread por riesgo soberano, resultado equivalente a 8%

Para este proyecto se ha decidido establecer un COK del 20%, pues es la rentabilidad por encima de la cual se desea el proyecto arroje utilidades. Una vez definido el costo de oportunidad, se procede a realizar la evaluación del VAN, TIR, relación beneficio-costos y periodo de recupero para el flujo de fondos económico.

Tabla 7.22

Evaluación Económica del Proyecto

TIR	23.28%
VANE	238,560.41
B/C	1.10
Periodo de recupero (años)	4.03

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

El proyecto considera una inversión inicial del 60% a través de los socios (CoK establecido: 20%) y de un 40% por medio de un financiamiento bancario (TEA: 18.78%), siendo el total a invertir 2,381,709 soles. Por ende, con las tasas de interés

definidas por los accionistas y por el banco, se halló el Costo Promedio Ponderado de Capital (CPPC), mediante la siguiente fórmula:

$$CPPC = Ke \times \%Pe + Kd \times \%Pd \times (1 - T)$$

Donde:

Ke = Tasa del costo de los fondos propios

%Pe = Participación de los fondos propios en el activo de la empresa

Kd = Tasa del costo de la deuda financiera

%Pd = Participación de la deuda financiera en el activo de la empresa

T = Tasa impositiva

Tabla 7.23

Cálculo de la Tasa de Descuento (CPPC)

Préstamo (60%)	18.78%
Capital (40%)	20%
CPPC	19.27%

Tabla 7.24

Evaluación Financiera del Proyecto

TIR	31.60%
VANF	491,431.0
B/C	1.51
Periodo de recuperó (años)	4.11

7.5.3 Análisis de ratios e indicadores económicos y financieros del proyecto

7.5.3.1 Ratios de liquidez

Tabla 7.25

Ratios de Liquidez

Razón Corriente	0.94
Capital de Trabajo	- 92,942

- **Razón corriente:** Se tiene S/0.94 para pagar por cada S/1.0 de deuda
- **Capital de trabajo:** Es el dinero que queda si se decide pagar todas las deudas de corto plazo.

7.5.3.2 Ratios de Solvencia

Tabla 7.26

Ratios de Solvencia

Razón de Deuda	0.60
Razón Deuda Patrimonio	0.67

- **Razón de deuda:** Grado de endeudamiento con terceros (40%)
- **Razón deuda patrimonio:** Relación de deuda por cada sol aportado por los dueños.

7.5.3.3 Ratios de Rentabilidad

Tabla 7.27

Ratios de Rentabilidad

	2019	2020	2021	2022	2023
Margen Bruto	0.40	0.42	0.44	0.46	0.48
Margen Neto	0.13	0.15	0.18	0.21	0.24
ROE	0.19	0.23	0.29	0.35	0.42

- **Margen Bruto:** utilidad antes de los gastos financieros y operativos
- **Margen Neto:** utilidad después de los gastos financieros y operativos
- **ROE:** Es la capacidad de generar utilidades. Mide el retorno del capital.

7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

Para el análisis de sensibilidad se tomaron 2 variables: la cantidad de unidades vendidas anualmente y el precio del producto. Luego se tomó como caso el aumento y disminución en 20% de cada variable. Lo que se demostró que el producto es muy sensible a la variación de precio y cantidad vendida.

Tabla 7.28

VAN Económico

Precio / Cant. Vendita	Precio (-20%)	Precio (Igual)	Precio (+20%)
Cant. Vendita (-20%)	- 1,453,117.67	- 701,260.75	50,596.18
Cant. Vendita (Igual)	- 701,260.75	238,560.41	1,178,381.56
Cant. Vendita (+20%)	50,596.18	1,178,381.56	2,306,166.94

Tabla 7.29*VAN Financiero*

Precio / Cant. Venta	Precio (-20%)	Precio (Igual)	Precio (+20%)
Cant. Venta (-20%)	- 1,228,788.52	- 464,246.51	300,295.50
Cant. Venta (Igual)	- 464,246.51	491,431.00	1,447,108.52
Cant. Venta (+20%)	300,295.50	1,447,108.52	2,593,921.53



CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

Por último, en el noveno capítulo, se realiza una evaluación social para determinar las zonas y comunidades de influencia del proyecto, por ejemplo, las zonas aledañas a la planta productora y a las zonas de donde se obtiene las materias primas; y para conocer qué tanto aporta el proyecto a la comunidad y al medio en el que se desarrolla, analizaremos los posibles impactos sociales que deja el proyecto.

8.1 Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto

Debido a que la planta productora se encontrará en el distrito de Ate, las comunidades de influencia de este proyecto son asentamientos humanos, cuyas familias que viven ahí, tendrán una calidad de vida mejor, pues se optaría por contratar a personas que vivan cerca de la planta. Por ende, algunos de los asentamientos humanos que pueden verse beneficiados con el desarrollo del proyecto son aquellos que están ubicados en Huachipa, Huaycan, Santa Clara, Carapongo, etc.

Por otro lado, la influencia del proyecto también abarca a la región de Cajamarca pues los proveedores del maíz provienen de ahí. Se dará un trabajo constante a cierto grupo de agricultores de la zona. Finalmente, la Municipalidad de Ate se verá beneficiada al recibir impuestos durante los años de vida del proyecto, que contribuirán a la ejecución de obras en largo plazo.

8.2 Impacto en la zona de influencia del proyecto

La empresa es consciente del impacto que causa en las comunidades a su alrededor, por lo que, buscará desarrollar un plan de responsabilidad social que ayude al progreso de las comunidades aledañas. En un primer momento, se realizarán campañas por navidad, para luego, con la consolidación de la empresa en el mercado, buscar un impacto más profundo en las comunidades con la participación activa de los colaboradores de la empresa.

8.3 Impacto social del proyecto

La empresa desarrollará políticas sociales con la finalidad de lograr el desarrollo de sus principales stakeholders (clientes, comunidad y empleados).

Tabla 8.1

Lista de Impactos Sociales

Impacto
La creación o destrucción de puestos de trabajo en las organizaciones de los usuarios finales
La creación de nuevas empresas para explotar los resultados del proyecto
La mejora en la seguridad y salud en el trabajo, por ejemplo: a través de mejoras ergonómicas en los puestos de trabajo o a través de la reducción de estrés o de los riesgos de daños físicos
Mayor participación de los grupos de stakeholders en el proceso de toma de decisiones
La posibilidad de que otros empresarios puedan introducir los productos del proyecto en sus negocios.

Adicionalmente, para medir el impacto social del proyecto, se pueden utilizar los siguientes indicadores:

8.3.1 Valor Agregado:

Es el valor adicional añadido al valor de los materiales en el proceso de transformación en producto terminado. Para calcular este indicador, se utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{Valor Agregado del Proyecto} = VA_{\text{Valor Agregado}}$$

Tabla 8.2

Valor Agregado del Proyecto

	2019	2020	2021	2022	2023
Utilidad Neta	249,323	306,894	387,637	472,292	561,693
Valor Agregado	S/1,119,423.33				

8.3.2 Intensidad de Capital:

Es la relación del valor agregado respecto a la inversión total. Para calcular este indicador, se utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{Intensidad de Capital} = \frac{\text{Inversión Total}}{\text{Valor Agregado}}$$

Tabla 8.3*Intensidad del Capital del Proyecto*

	Indicador
Inversión Total	S/2,391,069.33
Valor Agregado	S/1,119,423.33
Intensidad de Capital	2.14

En conclusión, esta alta intensidad en el capital significa que, en el proyecto, se tiene que hacer una importante inversión en activos en relación a la cantidad de los ingresos por ventas que esos activos pueden producir.

8.3.3 Relación Producto - Capital:

Es la relación entre el valor agregado generado por el proyecto y el monto de la inversión total. Para calcular este indicador, se utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{Producto - Capital} = \frac{\text{Valor Agregado}}{\text{Inversión Total}}$$

Tabla 8.4*Relación Producto - Capital del Proyecto*

	Indicador
Valor Agregado	S/1,119,423.33
Inversión Total	S/2,391,069.33
Producto - Capital	0.47

En conclusión, esto quiere decir que por cada S/.1 invertido, se genera S/.0.47 de valor agregado.

8.3.4 Densidad de Capital:

Es la cantidad de empleos generados por la inversión (capital total) del proyecto. Para calcular este indicador, se utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{Densidad de Capital} = \frac{\text{Inversión Total}}{\text{Cantidad de Empleos Generados}}$$

Tabla 8.5*Densidad de Capital del Proyecto*

	Indicador
Inversión Total	S/2,391,069.33
Cantidad de Empleos Generados	20
Densidad de Capital	S/119,553.47

En conclusión, se indica que este proyecto está invirtiendo S/.119,553.47 por cada trabajador.

8.3.5 Productividad de la Mano de Obra:

Es la capacidad de la mano de obra empleada para generar producción. Para calcular este indicador, se utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{Productividad de Mano de Obra} = \frac{\text{Valor Agregado}}{\text{Cantidad del Personal}}$$

Tabla 8.6

Productividad de la Mano de Obra del Proyecto

	Indicador
Valor Agregado	S/1,119,423.33
Cantidad de Empleos Generados	20
Productividad de Mano de Obra	S/55,971.17

En conclusión, esto nos indica que se está generando S/.55,971.17 por cada trabajador.

8.3.6 Generación de Divisas:

En este caso, no se realizarán exportaciones ni importaciones, ya sea del suplemento alimenticio o de las materias primas, durante la vida útil del proyecto. En ese sentido, el indicador de la generación de divisas no se podría aplicar en este proyecto.

CONCLUSIONES

- La instalación de una planta productora de suplemento alimenticio a base de maíz es factible: económicamente con una TIR de 31.6% y una VAN de 491,431 soles, tecnológicamente ya que se contaría con la tecnología necesaria para la producción del suplemento alimenticio de maíz; y de mercado, debido a que se tendría una participación de mercado de 1.71% produciendo 67 toneladas para el año 2023.
- Las fuerzas de riesgo de ingreso de competidores potenciales, poder de negociación de compradores y la rivalidad de los competidores son de nivel alto; sin embargo, las fuerzas de poder de negociación de proveedores y la amenaza de productos sustitutos son de nivel bajo. Por lo cual, las mejores formas de aprovechar esas oportunidades son: conseguir a aquellos proveedores que vendan las materias primas al menor precio e impulsar más aún este nuevo producto mediante publicidad y promociones.
- La participación de mercado sería de 1.71% del mercado de suplementos. Esta participación se calculó mediante encuestas que se realizó a la población objetivo. Para este estudio, se determinó que se realizarán 385 encuestas.
- La demanda proyectada para el año 2023 sería de 67 toneladas de suplemento alimenticio, el cual ha sido proyectado mediante el método asociativo de regresión polinómica debido a que su coeficiente de determinación y correlación se acerca a 1, lo cual manifiesta una fuerte relación entre el tiempo y demanda.
- Se determinó que el proyecto es viable en términos de mercado, técnica, económica, social y ambientalmente; por lo cual se demuestra la validez de la hipótesis planteada para el estudio, la cual es una hipótesis nula.
- En la evaluación económica se determinó un VAN de 238,560.41 soles, una TIR de 23.28%, un beneficio/costo de 1.1 y un periodo de recupero de 4.03 años. Mientras que en la evaluación financiera se determinó un VAN de 491,431 soles, una TIR de 31.6%, un beneficio/costo de 1.51 y un periodo de recupero de 4.11 años.
- La localización de la planta productora de suplemento alimenticio se situaría en la región de Lima, en el distrito Lurín. Los factores de mayor importancia para la macrolocalización son la disponibilidad de materia prima y la cercanía a los clientes, y para la microlocalización es la disponibilidad de terrenos.

- La forma del uso de tecnología a emplear en el proceso de producción del suplemento alimenticio sería la automatizada, y los factores que tuvieron más impacto en esta decisión fueron: la calidad del proceso, volumen de producción y el costo de mantenimiento.
- El diagrama de operaciones del proceso de producción del suplemento alimenticio constaría de 18 actividades en total: 2 operaciones, 4 inspecciones y 12 actividades combinadas. Además, el tiempo de circulación en la producción del suplemento alimenticio es, aproximadamente, 42 minutos por cada bolsa de 5 lbs.
- La capacidad máxima de planta es de 2, 774, 238 kilogramos de suplemento alimenticio al año, la cual es la capacidad del proceso de cocción, el cual es el cuello de botella dentro del proceso de producción.
- El tamaño mínimo de planta sería determinado por el tamaño-mercado con 67,000 kilogramos anuales de suplemento alimenticio. Esto se debe a que tenemos como objetivo exceder el punto de equilibrio y así, generar utilidades para el proyecto.
- El suplemento alimenticio sería muy sensible con respecto a la variación de su precio de venta y a la cantidad vendida (aumento y disminución en un 20%). Este caso se presenta tanto en la evaluación económica como en la evaluación financiera del proyecto.
- El proyecto generaría nuevos puestos de trabajo, los cuales ayudarán a la población y a la economía de las zonas aledañas a la planta productora y de las zonas donde se encuentran los proveedores de los insumos para el producto.

RECOMENDACIONES

- Después de que se implementaría el proyecto, se debería analizar la posibilidad de expandirse en el mercado local, y aumentar las posibilidades de situarse en nuevos distritos y regiones del país; para así, poder darle un mayor uso a la capacidad de los equipos o quizás expandir la planta; y a la vez aumentar los indicadores económicos de la empresa.
- Se debería tener cuidado en el almacenamiento y la disposición de los residuos ya que la contaminación de aire, agua y suelo es muy frecuente y puede ser peligroso para el personal ya que esta sustancia puede causar daños al contacto con los ojos y piel; así como enfermedades auditivas, respiratorias y mareos. Por este motivo se requiere capacitación y revisión constante de los EPPS como el uso de tapones para los oídos, guantes y mascarillas.
- Se recomienda trabajar con datos reales y ya no con datos históricos de otras empresas para poder tener una mayor visión en la proyección de la demanda. Esto se puede dar, debido a que utilizaríamos datos de nuestra propia demanda.
- Antes de implementar algún proyecto, es recomendable realizar un estudio de mercado para identificar cuáles serán las necesidades que se van a satisfacer, cuáles serán los aspectos que evidencien una diferenciación con la competencia y cuáles serán las propuestas para tener precios bajos, una mayor diferenciación frente a la competencia o una mejor calidad que estas.
- Se debería ampliar la variedad de sabores, una marca con varias presentaciones beneficia bastante al aumento de su participación en el mercado, por ende, se recomienda empezar por los sabores universalmente utilizados para mezclas instantáneas como la vainilla, fresa o lúcuma.
- Se debería investigar y desarrollar nuevos productos sobre la base del maíz, que pueda complementar al producto elaborado. Los posibles productos complementarios que se pueden fabricar podrían ser: galletas, barras energéticas o snacks a base de maíz.
- Para poder contrarrestar que las fuerzas de riesgo de ingreso de competidores potenciales, poder de negociación de compradores y la rivalidad de los competidores son de nivel alto; se recomienda darle una gran promoción al

producto y hacerles saber que el suplemento alimenticio brinda grandes beneficios al cuerpo humano, los cuales lo diferenciarán de los demás productos.

- Para poder aprovechar que las fuerzas de poder de negociación de proveedores y la amenaza de productos sustitutos son de nivel bajo; se recomienda elegir a aquellos proveedores que vendan su materia prima a menor costo y a mejor calidad que los demás, ya que tenemos un inmenso abanico de proveedores.



BIBLIOGRAFÍA

- Alibaba Group. (2018). *Alibaba.com*. From <https://spanish.alibaba.com/>
- Alonso Cifuentes, J. C., & Gallo Córdoba, B. E. (2015). *Proyección de demanda*. Estudios gerenciales.
- Álvarez-Mon, M. (2018). Utilidad del uso de suplementos nutricionales. *Revista Clínica Española*.
- ANFP - Autocuidado de la salud. (2017). ¿Qué son y cómo funcionan los complementos alimenticios? *¿Qué sabes de autocuidado?*
- Antonio, J., Kreider, R., & Kalman, D. (2019). *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. Texas: Springer Nature.
- Asociación de Desarrolladores Inmobiliarios del Perú (ADI Perú). (2018). *Estudios / Estadísticas*. From <http://adiperu.pe/estudios-estadisticas/>
- Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados (APEIM). (2018, Julio). *Niveles Socioeconómicos 2018*. From <http://www.apeim.com.pe/wp-content/themes/apeim/docs/nse/APEIM-NSE-2018.pdf>
- Asociación Profesionales de Salud y Alimentos (APSAL). (2016, Mayo 5). *Suplementos Alimenticios*.
- Barreno Galloso, J. C. (2003). Estudio de Factibilidad para la Fabricación y Comercialización de Suplemento Proteico de Soya para Deportistas. Universidad San Ignacio de Loyola.
- BioLaster. (2019). *Rendimiento Físico*. España.
- Buckley, J. (2019). *Nutrients*. South Australia: Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI).
- Cabrera, M. (2017). Mote, el maíz ancestral. *LA NACION REVISTA*.
- Caja Corral, A. (2018). *Cómo hacer de la cadena de suministro un centro de valor*. MARGE BOOKS.
- Camire, M. E. (2019). *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. New Jersey: Wiley-Blackwell.
- Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. (2019). *CIMMYT*. From <https://www.cimmyt.org/es/>
- Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales-INDECOPI. (2017). *Norma Técnica Peruana NTP 399.010-1 Señales de Seguridad*. Lima.

- Comisión Nacional de Protección Social en Salud. (2018). *Manual para el Suministro y Control del Suplemento Alimenticio 2018*. Mexico.
- CS UNITEC. (2018). *Herramientas industriales*. From <https://www.csunitec.com/es>
- Cuatrecasas Arbós, L. (2017). *Ingeniería de procesos y de planta*. Profit Editorial.
- Cui, S. (2019). *Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre*. Canada: Elsevier.
- De La Cruz Gomez, L. (2014). Estudio de pre-factibilidad para la producción y comercialización de un complemento nutricional elaborado a base de productos naturales. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Del Rio, D. (2019). *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. Parma: Taylor & Francis.
- Dirección Nacional de Contabilidad Pública. (2018). *Criterio de Valuación de los Bienes de Activo Fijo, Método y Porcentajes de Depreciación y Amortización de los Bienes del Activo Fijo e Infraestructura Pública*. Lima.
- Doyle, M., & McClements, D. J. (2019). *Annual review of food science and technology*. California: Annual Reviews Inc.
- Dufault, R. (2019). *Journal of Nutrition and Metabolism*. London: Hindawi.
- Euromonitor. (2019). *Consumer Health in Peru (Market Sizes)*. From <https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/StatisticsEvolution/index>
- Escamilla, O. (2018). ¿Qué tan populares son los Suplementos Alimenticios y Proteínas? *Merca2.0*.
- Farmacia Torrent. (2018, Abril 23). Suplementos nutricionales y medicamentos ¿En qué se diferencian? *Organic Andorra*. From <https://www.farmaciatorrent.com/blog/salud-bienestar/suplementos-nutricionales-y-medicamentos-en-que-se-diferencian/>
- Fernández Villafán, J. D. y Torrado Pinzás, G. (2019). Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de proteína en polvo a base de pota (*Dosidicus gigas*) dirigida al consumo humano en el mercado nacional (trabajo de investigación para optar el título profesional de Ingeniero Industrial). Universidad de Lima.
- FUNIBER - Fundación Universitaria Iberoamericana. (2018). *Composición Nutricional del Mote Pelado Cocido*. From <https://www.composicionnutricional.com/alimentos/MOTE-PELADO-COCIDO-5>
- H. Baqui, A., & Cousens, S. (2019). *Journal of Health, Population and Nutrition*. London: Springer Nature.
- Hernandez Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. México D.F.: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. .

- Implementos Perú S.A.C. (2019). *Seguridad Personal EPP*. From <https://implementos.com.pe/seguridad-personal-epp.html>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2018). From <https://www.inei.gob.pe/>
- Instituto Nacional del Cancer. (2018). *Anemia y el tratamiento del cáncer*. Estados Unidos.
- Kochi Taba, A. J. y Pretell Díaz, R. A. (2017). Producción y comercialización de suplementos proteicos de concentrado de suero de leche enriquecidos con quinua y kiwicha (Tesis presentada para obtener el título profesional de Licenciado en Gestión). Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Kotler, P., & Lane Keller, K. (2009). *Dirección de Marketing*. Pearson Educación.
- Kvam, R. (2018). *Evaluación del impacto social: Integrando los aspectos sociales en los proyectos de desarrollo*. Inter-American Development Bank.
- La Samaltina. (2016). *Ficha Técnica del Maíz de Mote*.
- Lecina, R. (2016). ¿Son necesarios los suplementos alimenticios? *Sanitum - Vida y Alimentación Sana*.
- Mi Banco. (2019). *Préstamos para Capital de Trabajo*. From <https://www.mibanco.com.pe/categoria/capital-de-trabajo>
- Ministerio de Agricultura (MINAGRI). (2018). *Plan Nacional de Cultivos (Campaña Agrícola 2018 - 2019)*. Lima.
- Muñoz Camacho, E., Contreras Lopez, A., & Molero Meneses, M. (2018). *INGENIERÍA DEL MEDIO AMBIENTE*. Editorial UNED.
- NutriForma. (2018). *Mutant Mass*.
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería. (2018). *Reportes Semestrales de Monitoreo del Mercado (RSMM)*. From https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/acerca_osinergmin/estudios_economicos/reportes-de-mercado
- Organización de Consumidores y Usuarios. (2018). *Suplementos alimenticios ¿para qué?* España: Información sobre alimentación : Comer bien .
- Organización Internacional de Normalización. (2018). *ISO 45001: Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo*. ISO.
- Parry, M. (2019). *Food and Energy Security*. Lancaster: Wiley-Blackwell.
- ProChile. (2016). *Estudio de Mercado de Suplementos de Superfoods en Estados Unidos*. Santiago.

- Rase, H. F., & Barrow, M. H. (2018). Localización de Planta. In *Ingeniería de Proyecto para Plantas de Proceso* (pp. 19-39). México D.F.: Compañía Editorial Continental.
- Rivero Gutiérrez, L., & Samino García, R. (2018). *Precios: métodos y estrategias*. Ommpress.
- Rodríguez Aranday, F. (2018). *Formulación y evaluación de proyectos de inversión.: Una propuesta metodológica*. Mexico: IMCP.
- Rodríguez Muñoz, A. (2018). *Estudio de mercado. El mercado de productos dietéticos y suplementos alimenticios en China 2018*. España: ICEX España Exportación e Inversiones.
- Sapag Chain, N. (2017). *Proyectos de inversión: formulación y evaluación*. Pearson Educación.
- Snetselaar, L. G. (2019). *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. Iowa: Elsevier.
- Sociedad Argentina de Nutrición. (2019). *Cereales y Legumbres*. Buenos Aires.
- Superintendencia Nacional de Aduanas. (2018). *Consulta de Resoluciones de Clasificación Arancelaria*. From <http://www.aduanet.gob.pe/ol-ad-caInter/regclasInterS01Alias?cmbCriterio=1&txtValor=2106907900>
- Supernatural. (2018). *Alimentos Dietéticos*. From <http://www.supernatural.cl/alimentosdiet.asp>
- Taylor, J. (2019). *Journal of Cereal Science*. USA: Elsevier.
- Toldrá, F. (2019). *Advances in Food and Nutrition Research*. España: Elsevier.
- Trayhurn, P. (2019). *Journal of Nutritional Science*. Liverpool: Cambridge University Press.
- Urbina, B., Gabriel, & Marcelino Aranda, M. (2016). *Ingeniería financiera*. Grupo Editorial Patria.
- Urrelo Costa, R. R. (2016). Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de elaboración de un complemento alimenticio en polvo a base de harina de sangre de pollo y cacao (trabajo de investigación para optar el título profesional de Ingeniero Industrial). Universidad de Lima.
- Valdez, Laura; Unocc, Carla. (2016). *Consumo de complementos proteicos y sus factores asociados entre usuarios de gimnasios en Lima Metropolitana*.
- Visioli, F. (2019). *PharmaNutrition*. Venecia: Elsevier.
- Yen, G.-C. (2019). *Journal of Food and Drug Analysis*. Taiwan: Elsevier.

Zegarra Ancori, G. y Espinoza Rodríguez, M. (2017). Estudio de pre-factibilidad de un polvo para la elaboración de una bebida instantánea a base de cereales andinos dirigida al mercado infantil y adulto. Pontificia Universidad Católica del Perú.

