

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



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA
PRODUCTORA DE UN SNACK A BASE DE
YUYO (*Chondracanthus chamissoi*)
REFORZADO CON ESPIRULINA (*Spirulina
platensis*)**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Nadim Sherbel Abushaibeh Abusabbah

Código 20151560

Julio Cesar Odria Pinillos

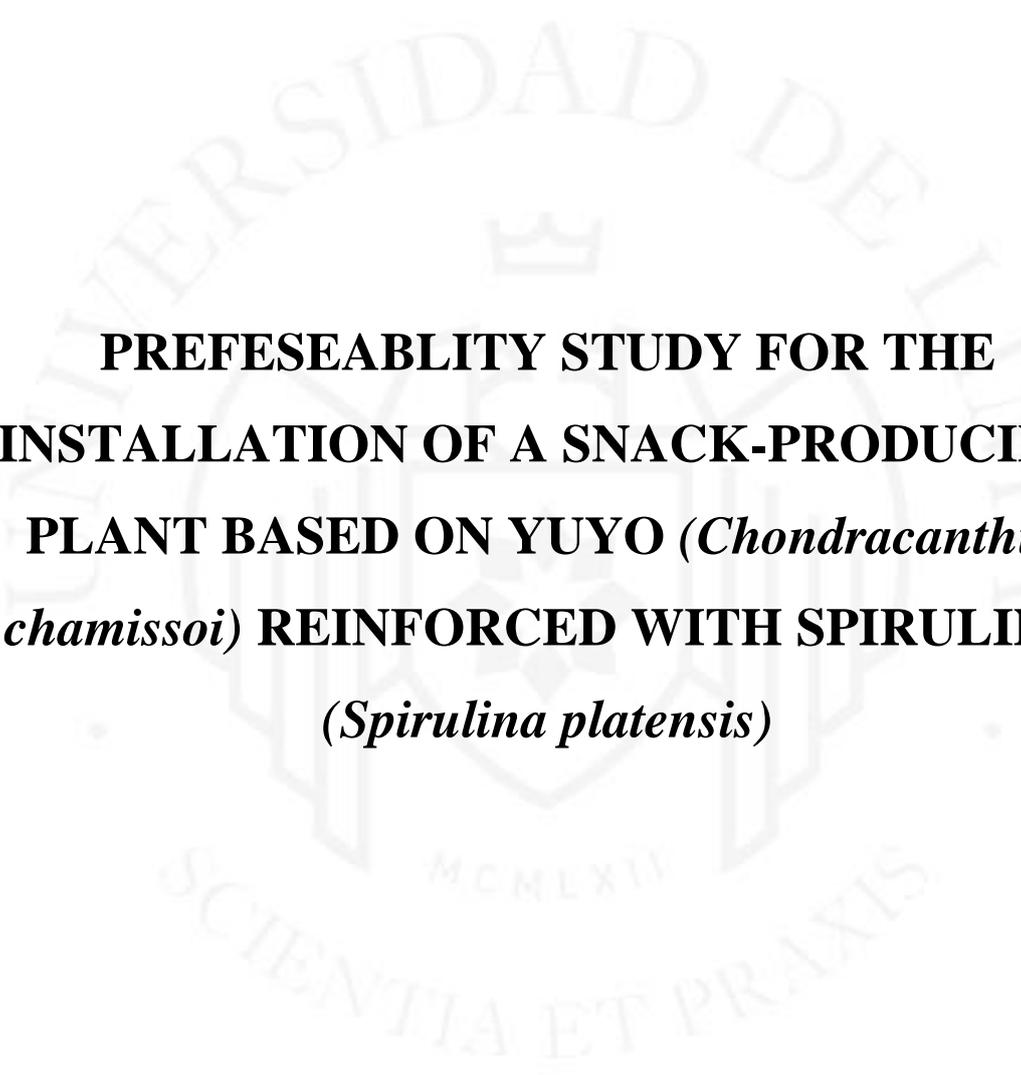
Código 20152148

Asesor

Ana María Almandoz Núñez

Lima – Perú

Junio de 2021



**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A SNACK-PRODUCING
PLANT BASED ON YUYO (*Chondracanthus
chamissoi*) REINFORCED WITH SPIRULINA
(*Spirulina platensis*)**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	XVI
ABSTRACT	XVII
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES	1
1.1 Problemática.....	1
1.2 Objetivos de la investigación	2
1.2.1 Objetivo general.....	2
1.2.2 Objetivos específicos	2
1.3 Alcance de la investigación.....	3
1.4 Justificación del tema	3
1.4.1 Técnica.....	3
1.4.2 Económica.....	3
1.4.3 Social.....	4
1.5 Hipótesis del trabajo.....	4
1.6 Marco referencial	4
1.7 Marco conceptual	6
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 Descripción del producto	13
2.1.3 Área geográfica del estudio	14
2.1.4 Análisis del sector industrial.....	14
2.1.5 Modelo de negocios	17
2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado	21
2.3 Demanda potencial.....	22

2.3.1 Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares.....	22
2.4 Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias o primarias.....	22
2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica	22
2.5 Análisis de la oferta.....	27
2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	27
2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales	27
2.6 Definición de la estrategia de comercialización.....	28
2.6.1 Políticas de comercialización y distribución.....	28
2.6.2 Publicidad y promoción	29
2.6.3 Análisis de precios	30
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....	33
3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización.....	33
3.1.1 Ponderación de factores de macro localización	34
3.1.2 Ponderación de factores de micro localización.....	35
3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización	35
3.3 Evaluación y selección de localización	36
3.3.1 Evaluación y selección de macro localización.....	36
3.3.2 Micro localización	38
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA	41
4.1 Relación tamaño-mercado.....	41
4.2 Relación tamaño-recursos productivos	41
4.3 Relación tamaño-tecnología	42
4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio	42
4.5 Selección del tamaño de planta	43
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO	44

5.1 Definición técnica del producto	44
5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto	44
5.1.2 Marco regulatorio para el producto.....	47
5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción.....	47
5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida.....	47
5.2.2 Proceso de producción	48
5.3 Características de las instalaciones y equipos	54
5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos	54
5.3.2 Especificaciones de la maquinaria	54
5.4 Capacidad instalada.....	59
5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos	59
5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada	60
5.5 Resguardo de la calidad e inocuidad del producto	62
5.5.1 Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto	62
5.6 Estudio de impacto ambiental	67
5.7 Seguridad y salud ocupacional.....	70
5.8 Sistema de mantenimiento	73
5.9 Diseño de la cadena de suministro	74
5.10 Programa de producción.....	74
5.10.1 Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.....	75
5.10.2 Determinación del número de trabajadores indirectos	77
5.10.3 Servicio de terceros	77
5.11 Disposición de planta	78
5.11.1 Características físicas del proyecto	78
5.11.2 Determinación de las zonas físicas requeridas	81

5.11.3	Cálculo de área para cada zona	84
5.11.4	Dispositivos de seguridad industrial y señalización.....	90
5.11.5	Disposición de detalle de la zona productiva	93
5.11.6	Disposición general	94
5.12	Cronograma de implementación del proyecto	99
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN		100
6.1	Formación de la organización	100
6.2	Requerimientos de personal administrativo y funciones generales de los principales puestos	101
6.3	Esquema de la estructura organizacional	103
CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO		104
7.1	Inversiones	104
7.1.1	Estimación de inversión a largo plazo	104
7.1.2	Estimación de inversión a corto plazo	106
7.2	Costo de producción.....	108
7.2.1	Costo de las materias primas.....	108
7.2.2	Costo de la mano de obra directa.....	108
7.3	Presupuestos operativos	110
7.3.1	Presupuesto de ingreso por ventas	110
7.3.2	Presupuesto operativo de costos	111
7.3.3	Presupuesto operativo de gastos	111
7.4	Presupuestos financieros	114
7.4.1	Presupuesto de servicio de deuda	114
7.4.2	Presupuesto de Estado de Resultados	115
7.4.3	Presupuesto de Estado de Situación Financiera.....	116
7.4.4	Flujo de fondos netos	117

7.5 Evaluación económica y financiera.....	119
7.5.1 Evaluación económica	119
7.5.2 Evaluación financiera.....	120
7.5.3 Análisis de ratios.....	121
7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto.....	121
CAPITULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO	123
8.1 Indicadores Sociales	123
8.2 Interpretación de Indicadores Sociales.....	124
CONCLUSIONES	126
RECOMENDACIONES	128
REFERENCIAS	129
BIBLIOGRAFÍA	131

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Clasificación internacional del estado nutricional de acuerdo con el IMC y sus enfermedades resultantes	8
Tabla 1.2 Clasificación de algas	8
Tabla 1.3 Clasificación taxonómica del Chondracanthus chamissoi.....	10
Tabla 1.4 Tabla nutricional del Chondracanthus chamissoi	10
Tabla 1.5 Clasificación taxonómica de la Spirulina platensis	11
Tabla 1.6 Propiedades físicas de la Spirulina platensis	12
Tabla 1.7 Tabla nutricional de la Spirulina platensis.....	12
Tabla 2.1 Modelo de negocios	17
Tabla 2.2 Demanda interna aparente	23
Tabla 2.3 Precio y market share de los principales competidores (por marca)	23
Tabla 2.4 Demanda interna aparente (empaques).....	24
Tabla 2.5 Demanda proyectada	24
Tabla 2.6 Segmentación de mercado	25
Tabla 2.7 Demanda del proyecto en empaques de 10 gramos.....	26
Tabla 2.8 Cálculo de venta diaria por tienda	27
Tabla 2.9 Market share de los principales competidores (por empresa)	27
Tabla 2.10 Market share de los principales competidores (por marca)	28
Tabla 2.11 Market share de los principales competidores (por empresa)	28
Tabla 2.12 Precios actuales.....	31
Tabla 2.13 Precios promedio de la competencia	31
Tabla 2.14 ¿Cuánto estarías dispuesto a pagar?	32
Tabla 2.15 Estructura de precio	32
Tabla 3.1 Factores de macro localización.....	35

Tabla 3.2 Factores de micro localización	35
Tabla 3.3 Cercanía al mercado	36
Tabla 3.4 Disponibilidad de mano de obra	36
Tabla 3.5 Disponibilidad de terreno	37
Tabla 3.6 Abastecimiento de servicios básicos	37
Tabla 3.7 Ranking de factores de macro localización	38
Tabla 3.8 Costo de terreno	38
Tabla 3.9 Tráfico.....	39
Tabla 3.10 Denuncias por distrito.....	39
Tabla 3.11 Cercanía al proveedor	40
Tabla 3.12 Ranking de factores de micro localización.....	40
Tabla 4.1 Relación tamaño-mercado	41
Tabla 4.2 Relación tamaño-punto de equilibrio.....	42
Tabla 4.3 Tamaño de planta.....	43
Tabla 5.1 Parámetros técnicos sobre los alimentos procesados.....	44
Tabla 5.2 Tabla nutricional.....	45
Tabla 5.3 Especificaciones técnicas del producto	45
Tabla 5.4 Cuadro de especificaciones técnicas.....	46
Tabla 5.5 Selección de la maquinaria y equipos.....	54
Tabla 5.6 Especificaciones técnicas de la balanza de piso	54
Tabla 5.7 Especificaciones técnicas de la balanza de plataforma.....	55
Tabla 5.8 Especificaciones técnicas de la balanza eléctrica	55
Tabla 5.9 Especificaciones técnicas del molino pulverizador	55
Tabla 5.10 Especificaciones técnicas del mezclador agitador	56
Tabla 5.11 Especificaciones técnicas del mezclador de banda.....	56
Tabla 5.12 Especificaciones técnicas de la prensa esponja	56

Tabla 5.13 Especificaciones técnicas del horno continuo	57
Tabla 5.14 Especificaciones técnicas del freidor continuo.....	57
Tabla 5.15 Especificaciones técnicas del contador de láminas.....	57
Tabla 5.16 Faja transportadora	58
Tabla 5.17 Especificaciones técnicas de la envasadora al vacío	58
Tabla 5.18 Especificaciones de la mesa de trabajo.....	58
Tabla 5.19 Especificaciones del montacargas retráctil.....	59
Tabla 5.20 Cálculo de máquinas y operarios para el proceso de producción.....	60
Tabla 5.21 Cálculo de la capacidad instalada	61
Tabla 5.22 Criterios de aceptación y rechazo para el <i>Chondracanthus chamissoi</i>	62
Tabla 5.23 Criterios de aceptación y rechazo para la <i>Spirulina platensis</i>	63
Tabla 5.24 Análisis de peligros y medidas preventivas en el proceso.....	65
Tabla 5.25 Matriz de caracterización.....	68
Tabla 5.26 Probabilidad de ocurrencia	71
Tabla 5.27 Severidad	71
Tabla 5.28 Aceptabilidad.....	71
Tabla 5.29 Matriz IPERC	72
Tabla 5.30 Política de inventarios.....	75
Tabla 5.31 Inventario promedio.....	75
Tabla 5.32 Programa de producción	75
Tabla 5.33 Consumo de energía en la zona de producción	76
Tabla 5.34 Consumo de energía eléctrica en las oficinas administrativas.....	76
Tabla 5.35 Consumo de agua en la planta	77
Tabla 5.36 Trabajadores indirectos requeridos.....	77
Tabla 5.37 Número de W.C.	79
Tabla 5.38 Análisis de Guerchet.....	84

Tabla 5.39 Elementos móviles.....	85
Tabla 5.40 Determinación del valor de k.....	85
Tabla 5.41 Área del almacén de materia prima	85
Tabla 5.42 Trabajadores indirectos requeridos.....	88
Tabla 5.43 Reglamento nacional de edificaciones del Perú	88
Tabla 5.44 Área de servicios higiénicos	89
Tabla 5.45 Escala de valores de proximidad para las actividades	95
Tabla 5.46 Lista de motivos.....	95
Tabla 5.47 Pares ordenados	96
Tabla 5.48 Cronograma de implementación del proyecto	99
Tabla 6.1 Requerimientos del personal administrativo	101
Tabla 6.2 Principales funciones del personal administrativo y remuneraciones asociadas	102
Tabla 7.1 Inversión en terreno y edificaciones en soles	104
Tabla 7.2 Inversión en maquinaria y equipos en soles	105
Tabla 7.3 Inversión en muebles y equipos de oficina en soles	105
Tabla 7.4 Costo total de activo fijo tangible en soles	106
Tabla 7.5 Costo total de activo fijo intangible en soles	106
Tabla 7.6 Flujo de caja del primer año de operación (expresado en soles)	107
Tabla 7.7 Costo de la materia prima e insumos en soles	108
Tabla 7.8 Costo anual de materia prima e insumos en soles	108
Tabla 7.9 Costo de la mano de obra directa.....	108
Tabla 7.10 Costo de mano de obra indirecta	109
Tabla 7.11 Costo de energía eléctrica y agua potable en el área de producción en soles	109
Tabla 7.12 Depreciación fabril y costo de mantenimiento en soles	110
Tabla 7.13 Costo de producción en soles	110

Tabla 7.14	Valor de venta en soles	110
Tabla 7.15	Presupuesto de ingresos por ventas en soles.....	110
Tabla 7.16	Presupuesto operativo de costos de producción en soles.....	111
Tabla 7.17	Costo del personal administrativo en soles.....	111
Tabla 7.18	Gastos anuales en publicidad.....	112
Tabla 7.19	Depreciación no fabril	112
Tabla 7.20	Gasto en servicios básicos administrativos.....	112
Tabla 7.21	Amortización de intangibles en soles	113
Tabla 7.22	Presupuesto de gastos generales	113
Tabla 7.23	Estructura de la deuda.....	114
Tabla 7.24	Cronograma de pagos en soles	114
Tabla 7.25	Estado de resultados del 01/01/2022 al 31/12/2022 económico expresado en soles	115
Tabla 7.26	Presupuesto de estado de situación financiera al 01 de enero del 2022	116
Tabla 7.27	Flujo de fondos económicos	117
Tabla 7.28	Flujo de fondos financieros	118
Tabla 7.29	Valor actual del FNFF económicos	119
Tabla 7.30	Resultados del flujo de fondos económicos.....	120
Tabla 7.31	Valor actual del FNFF financiero	120
Tabla 7.32	Resultados del flujo de fondos financieros.....	121
Tabla 7.33	Análisis de ratios.....	121
Tabla 7.34	Análisis de sensibilidad	122
Tabla 8.1	Tasa de descuento CPPC	123
Tabla 8.2	Valor agregado.....	124
Tabla 8.3	Densidad de capital.....	124
Tabla 8.4	Productividad de la mano de obra	124

Tabla 8.5 Relación producto capital 124

Tabla 8.6 Intensidad de capital 124



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Chondracanthus chamissoi	9
Figura 1.2 Spirulina platensis	11
Figura 2.1 Diseño de empaque	30
Figura 5.1 Diagrama de operaciones	51
Figura 5.2 Balance de materia	53
Figura 5.3 Matriz Leopold	69
Figura 5.4 Cadena de suministro	74
Figura 5.5 Almacén de productos terminados	87
Figura 5.6 Señales contra incendio	91
Figura 5.7 Señales de evacuación	92
Figura 5.8 Señales de obligación	92
Figura 5.9 Señales de advertencia.....	93
Figura 5.10 Señales de advertencia.....	93
Figura 5.11 Disposición general de la zona productiva.....	94
Figura 5.12 Tabla relacional de actividades	96
Figura 5.13 Diagrama relacional de recorrido	97
Figura 5.14 Plano de planta	98
Figura 6.1 Esquema de la estructura organizacional	103

RESUMEN

El presente estudio de prefactibilidad tiene como objetivo determinar la viabilidad de mercado, técnica, social y económica para la instalación de una planta de producción de un snack a base del alga *Chondracanthus chamissoi* reforzado con *Spirulina platensis*.

La principal motivación del proyecto es aportar a la mejoría de ciertos indicadores de salud, relacionados con la malnutrición en el Perú, específicamente la alta prevalencia de anemia, sobrepeso y obesidad, al ofrecer un alimento de tipo snack bajo en calorías y alto en hierro. Dentro de las principales metas del Ministerio de Salud del Perú (MINSa), destaca la urgencia por reducir los índices de anemia en el país. Esto va de la mano con la oportunidad de negocio encontrada, que se desarrollará en ocho capítulos y determinarán la viabilidad del proyecto.

El acto de consumir snacks se ha convertido en un hábito para satisfacer antojos sin cubrir necesidades nutricionales. Se espera crear un sustituto que concilie el sabor característico de los alimentos de este tipo con la buena nutrición. En consecuencia, se pretende desarrollar la industria peruana para el procesamiento de productos marinos y alimentos saludables.

Palabras clave: Anemia, *Spirulina platensis*, *Chondracanthus chamissoi*, calorías negativas, planta de producción de algas deshidratadas.

ABSTRACT

The objective of this pre-feasibility study is to determine the market, technical, social and economic feasibility for the installation of a production plant for a snack made of the algae *Chondracanthus chamissoi* reinforced with *Spirulina platensis*.

The main motivation of the project is to contribute to the improvement of certain health indicators, related to malnutrition in Peru, specifically the high prevalence of anemia, overweight and obesity, by offering a snack food type low in calories and high in iron. Among the main goals of the Peruvian Ministry of Health (MINSA), the urgency to reduce anemia rates in the country stands out. This goes hand in hand with the business opportunity found, which will be developed in eight chapters and will determine the viability of the project.

The act of consuming snacks has become a habit to satisfy cravings without covering nutritional needs. It is hoped to create a substitute that reconciles the characteristic flavor of foods of this type with good nutrition. Consequently, it is intended to develop the Peruvian industry for the processing of marine products and healthy foods.

Keywords: Anemia, *Spirulina platensis*, *Chondracanthus chamissoi*, negative calories, dehydrated algae production plant.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

Los hábitos alimenticios de la mayoría de los peruanos deben mejorar, ya sea que hablemos de la de estructura en su dieta diaria o de la elección de sus comidas. Esto se evidencia con las cifras elevadas de sobrepeso y obesidad, así como con la alta prevalencia de deficiencias nutricionales, como la anemia, a comparación de países con características similares.

El Perú ocupa el tercer lugar con más sobrepeso y obesidad en América Latina, después de México y Chile. Esto fue anunciado en la 35ava Conferencia Regional para América Latina y el Caribe de la Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura (FAO), desarrollada en Jamaica (La República, 2019).

En marzo del 2019, el Instituto Nacional de Salud (INS) indicó que cerca del 70% de adultos padecen de sobrepeso u obesidad y categorizaron como necesario fomentar los hábitos alimenticios y estilos de vida saludables, ya que dicha condición de salud puede ser causante de varias enfermedades crónicas, dentro de ellas la diabetes (Ministerio de Salud [Minsa], 2019).

Según El Comercio (2019), solo en Lima Metropolitana, a fines del 2018, la anemia en niños aumentó en dos puntos porcentuales llegando al 35% de la población. Esto significa que cerca de 170 mil niños viven con dicha deficiencia en la capital, la cifra más alta de todo el país.

El impacto económico se debe tomar en cuenta al estudiar los efectos negativos de la anemia. Un artículo publicado en el 2017 por la revista Scielo muestra la siguiente información:

La anemia genera al Estado Peruano un costo alto. En un estudio en Perú se describió que la anemia genera una pérdida del 0,62% del producto bruto interno (PBI) [...] Casi la mitad del costo que genera la anemia al Estado peruano (46,3%) es por pérdida cognitiva, un 12,7 y 18,2% por pérdidas de escolaridad y productividad en el adulto, respectivamente.

Esto afecta, principalmente, a los sectores de Educación, Empleo, Producción, Agricultura y Minería, ya que la anemia resta capacidades en el trabajo, ocasionando pérdidas en la productividad, lo que se traduce en un menor acceso a puestos de trabajo, o en un menor salario. (Zavaleta & Astete-Robilliard, 2017, p. 720)

Los snacks listos para el consumo son opciones muy atractivas para distintos grupos de edad, ya que otorgan una manera fácil de ingerir alimentos, sin embargo, la mayoría de los snacks en el mercado se enfocan en ofrecer productos de alto sabor y poco beneficio nutricional, cuyo consumo diario resulta en un factor de riesgo para el sobrepeso y la obesidad.

Si bien existe la oferta de snacks saludables en el mercado nacional, estos siguen siendo altos en calorías y no son recomendables para todo aquel que desea bajar de peso. Dentro de los snacks saludables destacan los frutos secos, el sachá inchi, el maíz gigante, la fruta deshidratada, entre otros.

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general

Determinar la viabilidad de mercado, técnica, social y económica para la instalación de una planta de producción de un snack a base de *Chondracanthus chamissoi* reforzado con *Spirulina platensis*.

1.2.2 Objetivos específicos

Los objetivos específicos van de la mano con los capítulos a desarrollar, y se resumen en los siguientes:

- Determinar el tamaño de mercado y pronosticar la aceptabilidad de la propuesta a ofrecer, mediante un estudio sobre el consumo de alimentos de tipo snack en Perú.
- Identificar la localización óptima para la instalación de la planta.
- Diseñar un proceso productivo para la elaboración de un snack a base de *Chondracanthus chamissoi* reforzado con *Spirulina platensis*.

- Determinar los recursos económicos y financieros necesarios para la fabricación y comercialización de un snack a base de algas.

1.3 Alcance de la investigación

El espacio por abarcar es Lima Metropolitana, donde la unidad de análisis es una persona con sobrepeso u obesidad mayor de 18 años de nivel socioeconómico A o B. La investigación tendrá la duración de un año.

1.4 Justificación del tema

1.4.1 Técnica

El proceso es similar al proceso de producción de papel, donde las principales operaciones son: lavar, secar, triturar, mezclar, cocinar, laminar, prensar y tostar. Estas son operaciones muy conocidas en la industria de alimentos. No obstante, el producto a elaborar se fabrica únicamente en los países orientales, principalmente en Corea, quienes han mecanizado totalmente el proceso productivo con el desarrollo de una prensa de esponja automática. En ese sentido, para lograr ser competitivos se importará la maquinaria necesaria.

En el mercado se puede encontrar distintos productos de algas que han pasado por una operación de secado, y se venden como insumos para la preparación de comida japonesa. Estos productos pasan por el mismo proceso al referente en el estudio, a diferencia de no incluir la microalga *Spirulina platensis*. El alga *Spirulina Platensis*, que se obtiene en estado pulverizado, se mezclará con las algas rojas para lograr una pasta uniforme, esto será posible por la presencia de carragenina en el yuyo, que es un compuesto muy utilizado en la industria alimenticia y sirve como estabilizante y espesante.

1.4.2 Económica

El beneficio económico que se espera lograr va de la mano con la oportunidad de negocio encontrada. Se podrá obtener una mayor cantidad de empleo y fortalecer el

crecimiento del uso de productos naturales. Asimismo, se espera un buen retorno de capital, al ofrecer un producto novedoso que satisface las necesidades de mercado.

1.4.3 Social

La sociedad es cada vez más consciente de los problemas que trae padecer deficiencias nutricionales, en consecuencia, hay mayor interés sobre la importancia de llevar una buena alimentación.

Según los estudios de la consultora Arellano (2018):

Los peruanos afirman que mantener una buena alimentación es la principal característica que tienen en mente cuando se habla de vida saludable ... de acuerdo al reporte, el 41% de los consumidores refiere que se fija en el contenido nutricional de los productos. (párr, 2).

A partir del 17 de junio de 2019, todos los alimentos industrializados cuyo contenido excede los parámetros establecidos en sodio, azúcar, grasas o grasas trans, cuentan con octógonos en sus empaques, en el marco de la Ley de Promoción de la Alimentación Saludable para Niños, Niñas y Adolescentes (Arellano, 2018).

El producto que se ofrece será diseñado de manera que cumpla con los límites establecidos, es decir, que no requiera octógonos. Asimismo, será rico en nutrientes y bajo en calorías.

1.5 Hipótesis del trabajo

La instalación de una planta productora de un snack a base yuyo reforzado con espirulina es viable, ya que brinda un buen retorno económico, pues existe mercado para el producto y la tecnología necesaria.

1.6 Marco referencial

El estudio se basará en fuentes como: tesis, artículos de revista, sitios web, noticias y bases de datos estadísticos. A continuación, se mencionan las principales investigaciones pasadas que sirvieron de material de consulta y permitieron establecer similitudes y diferencias con el presente estudio.

- Luis Neptalí Asero Farinango (2014), *Obtención de la espirulina en polvo por secado al vacío para el enriquecimiento nutricional de los productos alimenticios*. La tesis muestra de manera muy detallada las características físicas y la composición química de la espirulina en polvo. Esto permitió reasegurar la selección de la microalga como insumo del snack a ofrecer. Respecto a las similitudes con el presente estudio, esta tesis busca mostrar los beneficios en la salud que se obtienen al incluir la espirulina en la dieta diaria. En contraste, la diferencia radica en que la tesis tiene un enfoque nutricional y bioquímico de la espirulina, mientras que el estudio plantea una oportunidad de negocio, haciendo uso de la espirulina como insumo alimenticio.
- Sofía Lorena Bohórquez Medina (2017), *Efecto de la espirulina en el manejo de alteraciones metabólicas relacionadas a la obesidad*. La tesis busca resolver uno de los problemas principales que se identifican en el presente estudio y como solución la inclusión de la espirulina en la alimentación. Sin embargo, no busca diseñar un estudio de prefactibilidad.
- Dora Yvonne Choque Yataco, Héctor Adolfo Fajardo Chávez, Evelyn Sandra Guiño Rojas y Allan Granda Vizcarra (2019), *Elaboración de snacks con algas*. Esta tesis busca darle viabilidad a la producción de galletas reforzadas con espirulina. Al igual que en el presente estudio, busca incluir una alternativa saludable en los alimentos de tipo snack. La diferencia radica en el alto aporte calórico de las galletas, posicionando a su producto como desfavorable ante el público objetivo del presente estudio.
- Uno de los estudios considerados, fue la tesis realizada en Argentina por Laura Cornejo, Agustina Gaido y Carolina López, titulada *Snack a base de harina de amaranto con el agregado de espirulina, libre de gluten. Valoración nutricional y sensorial* (2016). Si bien su objetivo fue elaborar de forma artesanal un snack libre de gluten, así como evaluar el valor nutricional y sensorial del producto, su público objetivo respondía a la necesidad de dicho país: población con Enfermedad celiaca (condición de salud que genera una respuesta inflamatoria de tipo inmune a nivel intestinal frente a la ingesta de alimentos con gluten, proteína vegetal presente en el trigo, cebada, centeno y que afecta la absorción de nutrientes

causando malnutrición y elevación de riesgos de otros problemas de salud como alteraciones en la piel, problemas neurológicos, inflamatorios articulares entre otros). De manera que la elección de ingredientes está condicionada a ser altamente nutritivos, saludables y libres de gluten. La presente tesis, en la intención de desarrollar un snack saludable busca abarcar el total sentido de la expresión enfocándose en los dos mayores problemas de salud pública que tiene el Perú relacionados con la alimentación: sobrepeso y obesidad, y anemia por falta de hierro, además de mejorar la poca oferta de snacks saludable. Por eso, no sólo se enfoca en incluir ingredientes altamente nutritivos y fuente de hierro, sino que también con el menor aporte calórico. Uno de los retos de producto es el aspecto sensorial y su aceptabilidad, la tesis en mención nos sirve de antecedente ya que muestra la factibilidad sensorial de la espirulina como ingrediente en un snack, esto anima a creer que, a pesar de las características físicas y organolépticas de los dos insumos principales, yuyo y espirulina, las técnicas culinarias en el proceso de elaboración permitirán un producto con la aceptación ideal.

1.7 Marco conceptual

- **Anemia**

La anemia por falta de hierro es una enfermedad que se presenta cuando no hay un número suficiente de hematíes o glóbulos rojos en la sangre para realizar un adecuado transporte de oxígeno a los tejidos corporales.

Existen varios tipos de anemia, cada una con su propia causa y, por ende, su propio tratamiento. Las siguientes condiciones son causa directa de anemia: deficiencia de la ingesta de hierro o de determinadas vitaminas, hemorragia y pérdida de sangre, enfermedad crónica, enfermedad o defecto genético o adquirido, efecto secundario de un medicamento.

Si bien la dieta alta en hierro, vitaminas y suplementos es el tratamiento de la anemia causada por déficit nutricional, las mismas medidas son favorables para todos los tipos de anemia. Existen grados o

niveles de anemia (leve, moderada y severa) y puede ser temporal o crónica, dependiendo de la causa (Giménez Serrano, 2004).

El Ministerio de Salud del Perú, en su documento técnico Plan Nacional para la Reducción y Control de la Anemia Materno Infantil y la Desnutrición Crónica Infantil en el Perú: 2017-2021 afirma que la anemia por deficiencia de hierro “se debe a un bajo consumo de alimentos que contienen este mineral, como ha sido descrito a nivel nacional por las encuestas de consumo de alimentos del CENAN y por estimaciones a partir de la encuesta de hogares (ENAHO)” (Minsa, 2017, p. 7)

La anemia tiene efectos negativos en el desarrollo cognitivo, motor, comportamiento y crecimiento durante los primeros años de vida. Durante el embarazo, está asociada a elevadas tasas de mortalidad materna, de mortalidad perinatal, al bajo peso al nacer y a la mortalidad neonatal. A su vez, tiene consecuencias en los logros educativos y el desarrollo del capital humano, en la productividad y calidad de vida de los peruanos en el futuro. De esta manera, la anemia en los niños pequeños y la gestación tendrá una repercusión negativa enorme en el desarrollo del país (Minsa, 2017, p. 8).

- **Sobrepeso y obesidad**

Por otro lado, Herrera-Covarrubias et al. (2015), en su artículo La obesidad como factor de riesgo en el desarrollo de cáncer definen la obesidad de la siguiente manera:

La obesidad es considerada dentro de las enfermedades crónicas que afectan a la población infantil y adulta de muchos países. De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud, la obesidad es definida como una acumulación anormal de grasa perjudicial para la salud. El exceso de grasa se calcula, generalmente, en base al índice de masa corporal (IMC) considerando el peso y la talla de una persona, de tal forma que un IMC normal oscila entre 18,5–24,9, mientras que un $IMC \geq 25$ indica sobrepeso, ≥ 30 obesidad, y ≥ 40 obesidad mórbida. (p. 766)

Tabla 1.1

Clasificación internacional del estado nutricional de acuerdo con el IMC y sus enfermedades resultantes

Clasificación	IMC (Kg/m ²)	Consecuencias
Bajo Peso	<18,5	Insuficiencia cardíaca, Sistema inmune deprimido, Anemia
Sobrepeso	25-29,9	Hipertensión, Diabetes tipo II
Obesidad I	30-34,9	Hiperlipidemia, Neuropatía coronaria
Obesidad II	35-39,9	Enfermedades articulares degenerativas
Obesidad III	>40	Cáncer (Colon, recto, próstata, útero, vías biliares, mama y ovario)

Nota. De Herrera-Covarrubias et al., 2015.

- Algas

Según Quitral et al. (2012) en su artículo de la revista chilena de nutrición, definen y clasifican las algas de la siguiente manera: Las algas son organismos autótrofos de estructura simple, con escasa o nula diferenciación celular y de tejidos complejos por lo que son talofitas. Taxonómicamente se clasifican en tres grupos: Chlorophyta, Phaeophyta y Rhodophyta, que corresponden a algas verdes, pardas y rojas, respectivamente, ya que presentan pigmentos que predominan sobre los otros, tal como se aprecia en la siguiente tabla:

Tabla 1.2

Clasificación de algas

Clasificación	Nombre Común	Pigmentos	Ejemplo
Chlorophyta	Algas verdes	Clorofilas a y b, Xantófilas	Ulva ssp.
Phaeophyta	Algas pardas	Xantófilas y Clorofila a y c	Laminaria ssp.
Rhodophyta	Algas rojas	Ficoeritrina, Ficobilina y Clorofilas a y d	Chondracanthus chamissoi

Nota. De Quitral et al., 2012.

- *Chondracanthus chamissoi* (yuyo)

La macroalga que se utilizará en el estudio está dentro de la clase Rhodophyta, específicamente la *Chondracanthus chamissoi*, también conocida como yuyo.

Figura 1.1

Chondracanthus chamissoi



Nota. De *Chondracanthus chamissoi*, por Acuisur, 2012 (<https://acuisurperu.com/pf/chondracanthus-chamissoi/#>)

El yuyo es una macroalga roja de la familia de las gigartináceas que habita las costas frías de Chile y Perú.

Su distribución natural va desde las costas de Paita, Perú, hasta las costas de Ancud, en Chile. Habita la zona intermareal baja y submareal llegando hasta 15 metros de profundidad en bahías protegidas del oleaje. Alcanza tamaño variable pudiendo llegar hasta los 50 centímetros de longitud.

El yuyo es un recurso de mucha importancia comercial, tanto para uso industrial, debido a que sintetiza polisacáridos sulfatados de muy buena calidad (carragenanos), como también para consumo directo. Es apreciada, además, por la buena calidad de su carragenina, que es ampliamente utilizada en procesos industriales. A continuación, se muestra su clasificación taxonómica y sus principales nutrientes.

Tabla 1.3*Clasificación taxonómica del Chondracanthus chamissoi*

Categoría	Clasificación
Subdivisión	Rhodophyta
Clase	Florideophyceae
Orden	Gigartinales
Familia	Gigartinacea
Género	Chondracanthus
Especie	Chondracanthus chamissoi

Nota. De Yuyo, por Ministerio de Producción [Produce], 2015

(http://biodiversidadacuatica.imarpe.gob.pe/Catalogo/Especie?id=1&fbclid=IwAR3mm2q3DcH23ysGGa pTw_XUgxU2rIXcr154QJr7wLewneBw8XD2G4BltgY)

Tabla 1.4Tabla nutricional del *Chondracanthus chamissoi*

Categoría	Nutriente	Cantidad
Energía Macronutrientes	Calorías (Kcal)	85
	Proteína (g)	12
	Grasa (g)	0,27
	Carbohidratos (g)	8,67
	Fibra (g)	47,5
Micronutrientes	Ácido fólico (ug)	1,68
	Hierro (mg)	32
	Calcio (mg)	1,16
	Potasio (mg)	3,46
	Yodo (ug)	490

Nota. De Yuyo, por Ministerio de Producción [Produce], 2015

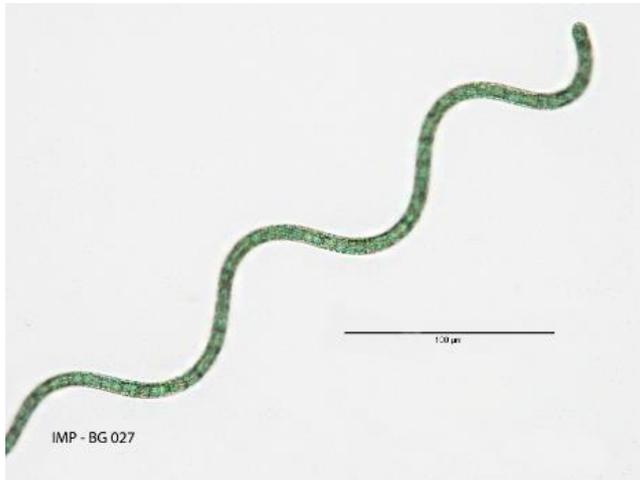
(http://biodiversidadacuatica.imarpe.gob.pe/Catalogo/Especie?id=1&fbclid=IwAR3mm2q3DcH23ysGGa pTw_XUgxU2rIXcr154QJr7wLewneBw8XD2G4BltgY)

- *Spirulina platensis*

La *Spirulina platensis*, también conocida como espirulina, ha sido consumida por siglos en distintos países. No solo se conoce por su inmenso aporte nutricional, sino que también se promueve como un alimento preventivo para distintas condiciones de salud, incluyendo el colesterol elevado, la hipertensión, diabetes, depresión, hepatitis viral y malnutrición.

Figura 1.2

Spirulina platensis



Nota. De Macroalgas, por Instituto del Mar el Perú [Imarpe], 2020
(http://www.imarpe.pe/imarpe/pag_macroalgas_detalle.php?id_especie=000075)

La espirulina puede crecer en condiciones extremas y es generalmente cultivada en lagos naturales. En la siguiente tabla se muestra su clasificación taxonómica.

Tabla 1.5

Clasificación taxonómica de la *Spirulina platensis*

Categoría	Clasificación
Dominio	Bacteria
Clase	Cyanobacteria
Orden	Oscillatorias
Familia	Oscillatoriaceae
Género	Spirulina
Especie	<i>Spirulina platensis</i>

Nota. De *Obtención de la espirulina en polvo por secado al vacío para el enriquecimiento nutricional de los productos alimenticios*, por L. N. Asero Farinango, 2014, Universidad Central de Ecuador
(<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/2880>)

En las siguientes tablas se muestran las propiedades físicas de la espirulina y sus principales nutrientes.

Tabla 1.6Propiedades físicas de la *Spirulina platensis*

Propiedad	Valor
Apariencia	Polvo fino
Color	Verde oscuro
Olor y sabor	Fuerte; semeja a plantas marinas. Sin sabor
Densidad	0,5 gramos/ml
Tamaño de partícula	9 - 25 micrones de diámetro medio

Nota. De Obtención de la espirulina en polvo por secado al vacío para el enriquecimiento nutricional de los productos alimenticios, por L. N. Asero Farinango, 2014, Universidad Central de Ecuador (<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/2880>)

Tabla 1.7Tabla nutricional de la *Spirulina platensis*

Categoría	Nutriente	Cantidad
Energía Macronutrientes	Calorías (Kcal)	391
	Proteína (g)	60 - 75
	Grasa (g)	7,7
	Carbohidratos (g)	20,3
	Fibra (g)	3,16
Vitaminas	Ácido fólico (ug)	94
	B1 (ug)	3,5
	B2 (ug)	4
	B3 (ug)	14
	B6 (ug)	0,8
	B12 (ug)	0,32
Minerales	Hierro (mg)	28,5
	Calcio (mg)	120
	Potasio (mg)	1363
	Yodo (ug)	36000

Nota. De Obtención de la espirulina en polvo por secado al vacío para el enriquecimiento nutricional de los productos alimenticios, por L. N. Asero Farinango, 2014, Universidad Central de Ecuador (<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/2880>)

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

El producto es un snack a base de yuyo reforzado con espirulina y saborizado con sal. Lo atractivo del producto empieza en su bajo aporte calórico a comparación de otros snacks, a tal nivel que se considera un alimento con calorías negativas, lo que significa que se pierden más calorías durante la digestión del snack, que las que en sí aporta. Asimismo, destaca su alto contenido de proteína, fibra, hierro y omega 3.

El producto es una alternativa a los snacks grasos o altos en azúcar accesibles en el mercado actual. Es considerado un alimento funcional, ya que favorece a aquellos que padecen de anemia y obesidad. Ahí reside la ventaja diferencial: un producto sabroso, que es bueno para ti.

Vale la pena resaltar que el producto es vegano, lo que es muy importante considerando el alto aporte de proteína y hierro de la espirulina, dos nutrientes que son muy difíciles de suplementar en dietas veganas. Asimismo, es un producto libre de gluten, lo que brinda un valor agregado para celíacos o todos aquellos que opten por una dieta específica.

2.1.2 Descripción del producto

- Producto básico:

El snack a ofrecer, en su definición básica, satisface la necesidad de alimentación y bienestar. Se obtiene a partir de alga fresca yuyo, y de la microalga espirulina, que se compra en estado pulverizado.

- Producto real:

Ambas materias primas pasan por procesos de transformación física para obtener el producto final, que aporta todos los beneficios del alga cruda, lo que se logra con un riguroso control de calidad a lo largo de todo el proceso productivo. Se ofrecerá en empaques de 10 gramos que contienen 20

láminas cada uno. En el empaque se detallarán los beneficios del producto y una breve descripción, así como el logotipo de certificaciones “gluten free”, “producto vegano” y “100% natural”.

- Producto aumentado:

Se contará con un canal de asistencia on-line para responder las consultas del consumidor. Además, se tendrá un servicio de atención posventa, donde se atenderán consultas adicionales, reclamos y/o devoluciones.

2.1.3 Área geográfica del estudio

Se determinó como área geográfica Lima Metropolitana, ya que el producto va dirigido al NSE A y B (Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados [Apeim], 2020).

2.1.4 Análisis del sector industrial

- Amenaza de los sustitutos (bajo)

Como productos sustitutos se identifica a todas las marcas de snacks salados en el mercado peruano. A pesar de que el producto a ofrecer busca brindar beneficios a la salud, que es lo opuesto a lo que suelen hacer los alimentos de tipo snack, se considera que es una alternativa a la oferta actual de snack salados porque satisfacen la misma necesidad.

Consideramos que la amenaza de los sustitutos es baja porque se ofrecerá el primer alimento de tipo snack en el mercado peruano que aporte calorías negativas. Asimismo, el valor nutricional del snack servirá para penetrar el mercado con facilidad.

- Rivalidad entre los competidores (medio)

Se identificó distintas empresas que dominan el mercado peruano. Estas se pueden dividir en 2 grupos de competidores. En primer lugar, las empresas internacionales, como es el caso de General Mills, Mondelez International, PepsiCo Foods, B&G Foods; por otro lado, se encuentran las nacionales como Nestle, Inka Crops y diferentes empresas pequeñas que producen en

el Perú. Se consideró un nivel de amenaza media, porque, si bien no ofrecen productos beneficiosos para la salud, su tiempo en el mercado y eficiencia de producción les resulta en costos unitarios muy bajos. A estos dos grupos de competidores se le aplicara una estrategia mixta, enfocada a costos y diferenciación.

- Poder de negociación de los compradores (alto)

Los compradores directos serán cadenas de supermercados y tiendas de conveniencia ya establecidas en el mercado peruano. Estas empresas, al ser mucho más grandes y prestigiosas tienen un alto poder de negociación. Sus políticas de abastecimiento y la estructura de sus contratos comerciales son puntos clave a tomar en cuenta.

- Poder de negociación de los proveedores (medio)

Para brindar un producto final que cumpla las expectativas de los consumidores, es muy importante contar con materia prima de calidad. En el caso del yuyo, el poder de negociación de los proveedores es alto, ya que, a pesar de ser muchos los ofertantes, la cantidad requerida equivale a más del 50% de la disponibilidad. Este tipo de alga, se encuentran presente a lo largo de la costa marina teniendo la mayor concentración en las costas de las playas de Paracas y Pisco, en el departamento de Ica.

Con respecto a la espirulina, la figura es contraria, ya que, si bien no hay mucha disponibilidad, la cantidad a utilizar es muy reducida. En adición, considerando la creciente tendencia saludable y naturista, se espera que en el mediano plazo la demanda incremente y aparezcan nuevas empresas ofertantes.

- Amenaza de nuevos participantes (bajo)

El mercado de producción y comercialización de los snacks saludables cuenta con diversas barreras que dificultan el ingreso de empresas a la industria. El mercado del sector saludable está altamente regulado, ya que al ser un producto que se diferencia por sus beneficios a la salud de las personas los estándares de calidad son más exigentes y esto obliga a las empresas a incurrir en altos costos de producción. Asimismo, la inversión

requerida es alta, no solo por la compra e instalación de los equipos, sino también por la correcta adecuación de las instalaciones, las cuales deben aislar cualquier material contaminante. Concluimos que la amenaza de nuevos participantes es baja.

Como conclusión, el sector industrial presenta varios retos, y el alto poder de negociación de los compradores es una barrera de entrada importante en el mundo del “*retail*”. Sin embargo, el valor diferencial del producto, la baja amenaza de productos sustitutos y la baja amenaza de nuevos participantes, permiten darle viabilidad al proyecto.



2.1.5 Modelo de negocios

Tabla 2.1

Modelo de negocios

<p>SOCIOS CLAVES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proveedores de materia prima y empaques - Transportistas - Inversionistas - Empresas distribuidoras del canal moderno y tradicional 	<p>ACTIVIDADES CLAVE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abastecimiento y control de calidad de la materia prima y producto final - Mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos de planta. - Gestión comercial 	<p>PROPUESTA DE VALOR</p> <p>El producto es distinto a cualquier snack en el mercado peruano, ya que está hecho a base de algas marinas, un alimento muy nutritivo. Como atributos principales, destacan que es un producto vegano, gluten free, alto en hierro y bajo en calorías. Su fibra además tiene la cualidad de ayudar a disminuir los niveles de colesterol en la sangre, esta particularidad le confiere la característica de alimento funcional.</p>	<p>RELACIONES CON CLIENTES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Información cualitativa sobre el producto y sus beneficios para la salud disponible en la página web y redes sociales. - Asistencia personal on-line a través de redes sociales y página web. 	<p>SEGMENTOS DE CLIENTES</p> <p>El producto está dirigido a personas que buscan una opción saludable y nutritiva en alimentos de tipo “snack”. Los clientes objetivos serán mayores de 18 años, que pertenecen al NSE A y B de Lima Metropolitana, debido a que este segmento concentra personas con interés en mejorar su estilo de vida y al fácil acceso que se tiene a este mercado.</p>
	<p>RECURSOS CLAVE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Materia prima: yuyo y espirulina - Servicios básicos - Capital de trabajo - Personal Calificado 		<p>CANALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Canal moderno - Canal tradicional 	
<p>ESTRUCTURA DE COSTES</p> <p>Inversiones, que considera el activo fijo y el capital de trabajo; los costos fijos, relacionados al personal administrativo; y costos variables, que engloban los costos de producción.</p>			<p>FUENTES DE INGRESOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingreso por ventas de los productos - Medios de pago: Tarjeta, transferencia bancaria y cheques 	

- Clientes:

El producto está dirigido a personas que buscan una opción saludable y nutritiva en alimentos de tipo “snack”. Los clientes serán personas mayores de 18 años, que pertenecen al NSE A y B de Lima Metropolitana, debido a que este segmento concentra personas con interés en mejorar su estilo de vida y al fácil acceso que se tiene a este grupo socioeconómico.

Nuestros primeros clientes serán personas de mente abierta, quienes les gusta probar cosas nuevas y siempre están atentos a los nuevos productos que hay en el mercado. También serán los primeros clientes: deportistas, que busquen una opción de tipo snack sin salir del régimen saludable; personas que padecen de anemia, que busquen un refuerzo de hierro de fácil acceso; personas con sobrepeso u obesidad, que quieran darse un gusto sin consumir muchas calorías.

- Problema:

Se identificaron tres problemas principales: Las cifras elevadas de sobrepeso y obesidad en el país, la alta prevalencia de anemia y la escasa oferta de productos de tipo snack saludables.

- Alternativa:

Actualmente, nuestro público objetivo tiene dos opciones para solucionar estos problemas: elegir snacks que no aportan un verdadero valor nutricional o invertir una mayor cantidad de dinero en productos de alta calidad. Dentro de los productos disponibles en el mercado, que tienen características similares, destacan los siguientes: frutos secos (pasas, almendras, maní, etc.), fruta deshidratada, barras de cereal y algunos snacks de maíz gigante. El problema en común que presentan dichas alternativas es que aportan un alto nivel de calorías, por lo que termina siendo desfavorable para quienes buscan cuidar su peso.

Por otro lado, nuestro público objetivo tiende a consumir suplementos vitamínicos para satisfacer requerimientos nutricionales, así como para enriquecer su dieta diaria.

- Propuesta de valor:

El producto que ofrecemos es distinto a cualquier snack en el mercado peruano. Esto gracias a que está hecho de algas marinas, un alimento muy nutritivo, que muchas veces es desaprovechado por la falta de su inclusión en las recetas tradicionales peruanas.

Las algas se promueven como súper alimentos, gracias a que pueden aportar tanto calcio como la leche de vaca, es buena fuente de proteína y de ácidos grasos omega 3, nutriente esencial para el desarrollo cerebral, la vista y la piel, que además sólo se obtiene de la dieta. Asimismo, la especie de alga que se utilizará es rica en vitaminas, tales como la A, C, D, E, B1, B2, B12; y minerales, tales como fósforo, potasio, hierro, yodo y sodio. En adición, dentro de los aspectos nutricionales, las algas marinas son saciantes, pero aportan muy pocas calorías, no contribuyen con el sobrepeso y la obesidad. Su fibra además tiene la cualidad de ayudar a disminuir los niveles de colesterol en la sangre, esta particularidad le confiere la característica de alimento funcional.

Uno de los principales problemas identificados es la escasa variedad de productos saludables y de fácil consumo (que no demanden mucho tiempo al consumidor). La oferta actual de snacks está compuesta, en su gran mayoría, por alimentos con altos niveles de sodio, azúcar y grasas saturadas. Nuestro producto, no solo es saludable, sino que también brinda una opción de fácil consumo a un precio accesible.

- Solución:

El producto soluciona los tres problemas identificados. En primer lugar, aporta un gran valor nutricional: su aporte de proteínas, aceites esenciales, vitaminas y minerales por un lado cubren un porcentaje significativo de las necesidades diarias y ayudan a reducir la probabilidad de presentar deficiencias como la anemia, la cual es muy común en el Perú.

Por otro lado, el producto brinda una opción fácil y saludable de ingerir alimentos. Este producto cubre la necesidad de tener a la mano un producto de calidad y que no necesite previa preparación.

Por último, el producto ofrece una mejor opción de snacks saludables, que contribuye con la buena nutrición. El mercado actual ofrece productos de calidad a precios muy elevados, por lo que no se consumen diaria o semanalmente. Este producto permite a las personas acceder a un alimento de calidad de manera habitual.

- Canales

El producto será distribuido a través de dos distintos canales: Canal moderno y canal tradicional.

El canal moderno se subdivide en tiendas de autoservicio, como Cencosud, Tottus y Supesa; tiendas de grifos, como Repshop y Listo; y tiendas de conveniencia, como Tambo y Oxxo.

El canal tradicional está compuesto por las bodegas de Lima Metropolitana, y se llegará a través de distribuidores multimarca. Se espera que este canal represente la mayor parte de la facturación en la etapa de crecimiento.

Para la comunicación con los clientes se contará con presencia en diversas plataformas. En primer lugar, en las redes sociales con más participación en Lima Metropolitana, tales como Facebook e Instagram, publicando piezas publicitarias en forma de imagen o video. Estas estarán conformadas por información visual y fácil de digerir para el público general, las cuales incluirán infografías simples, así como imágenes con textos pequeños e informativos que resalten las bondades del producto.

- Estructura de ingresos

La principal fuente de ingreso será la venta de productos a través de los dos canales mencionados en el punto anterior. Los clientes pagarán por adquirir un producto de calidad a un precio justo, para lo que se ofrecen distintos medios de pago como efectivo, tarjeta de crédito o débito, transferencias, entre otros.

- Estructura de costos

Para que el proyecto sea viable se debe incurrir en distintos costos, los cuales se dividen en tres grupos: inversiones, que considera el activo fijo y

el capital de trabajo; los costos fijos, relacionados al personal administrativo; y costos variables, que engloban los costos de producción.

- Métricas clave:

Se identificaron las siguientes: Variación de ventas, rentabilidad bruta, rentabilidad neta, nivel de servicio de la cadena de suministro, número de clientes insatisfechos al mes, incremento de seguidores mensuales en redes sociales.

2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado

Se obtendrá la información de fuentes primarias y secundarias, recurriendo a bases de datos de Euromonitor, Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (Sunat) y Veritrade, así como resultados de Instituto Nacional de Estadística e Informática (Inei) y Apeim. Asimismo, se emplearán métodos propios mediante encuestas a personas que residan en las zonas 6 y 7 de Lima Metropolitana. Finalmente, se realizaron tres entrevistas que se detallan a continuación.

- La primera entrevista se realizó al Dr. Hernán Jesús Garrido Lecca Montañez, apoderado de la empresa Acuícola Mares del Sur S.A.C., que es la empresa líder en el Perú en cultivo de algas. En la entrevista se hablaron de aspectos como la disponibilidad de materia prima, el mercado de algas en el Perú y el proceso de producción de las algas secas.
- La segunda entrevista fue a la Mg. Sara Abu Sabbah Mitre, nutricionista con mucho conocimiento en anemia y sobrepeso, quien brindó información nutricional sobre el producto a elaborar. Asimismo, se conversó sobre su posición en las necesidades del mercado actual y cómo adaptar el producto a ofrecer, de tal manera que la aceptación de mercado sea óptima.
- Se entrevistó, también, al Ing. Carlos Wong, gerente de cuentas nacionales de la empresa Inka Crops S.A., con mucha presencia en el mercado de snacks en el Perú. Se conversaron temas de producto, mercado, canales de distribución, y proyección a corto plazo.
- Por último, se entrevistó a Enzo Tremolada, director ejecutivo de la empresa SMC corporación S.A.C., dedicada a la fabricación de maquinaria

de acero inoxidable. Lo más importante de la entrevista fue la selección de la maquinaria a utilizar y sus características principales.

2.3 Demanda potencial

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

Se eligió Chile como país con patrones de consumo similares, en donde el consumo per cápita anual de empaques de snacks salados del año 2019 es de 38 unidades personales (Euromonitor, 2020). Asimismo, según el Inei (2019), Lima Metropolitana tiene una población de 10 072 000 personas, y esto resulta en una demanda potencial de 383 472 767 empaques al año.

El consumo per cápita de Perú al año 2019 es de 9,7 empaques de snack salados al año, esto significa que se debe desarrollar el mercado a imagen del mercado chileno, quienes consumen casi 4 veces más snacks. Se cree que al contar con una oferta de snacks de mayor calidad y con un valor agregado a la salud, el incremento en el consumo será rápido.

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

2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica

2.4.1.1 Demanda Interna Aparente Histórica

Para hallar la demanda se utilizó la data histórica de los snacks salados, ya que el producto a ofrecer está incluido en ese segmento. Para ello, se buscó el tamaño de mercado de snacks salados en Perú, según Euromonitor, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 2.2*Demanda interna aparente*

Año	Demanda Interna Aparente (millones de soles)
2014	650,70
2015	673,10
2016	705,10
2017	740,30
2018	775,70
2019	814,10

Nota. De Euromonitor, 2020 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/magazine/homemain>)

La información está en millones de soles, por lo que se tuvo que hacer un paso adicional para hallar la demanda interna aparente aproximada, en empaques.

Primero, se identificó el precio y la participación de mercado de la oferta actual, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 2.3*Precio y market share de los principales competidores (por marca)*

Marca	Empresa	Tamaño de empaque (g)	Precio (S/)	Participación de mercado
Soda Field	Mondelez Perú SA	204	0,37	13,1%
Lay's	Snacks America Latina SRL	280	8,19	6,6%
Ritz	Mondelez Perú SA	134.4	0,53	6,5%
Club Social	Mondelez Perú SA	144	0,36	4,8%
Pringles	Química Suiza SA	168	6,99	4,6%
Soda Victoria	Alicorp SAA	210	0,58	4,0%

Nota. De Euromonitor, 2020 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/magazine/homemain>)

Luego, se halló un precio promedio ponderado, multiplicando el precio de cada producto por su participación en el mercado, lo que resultó en un promedio de S/ 2.58 por empaque. Con ello, se pudo hallar la demanda interna aparente, expresado en empaques, según se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 2.4*Demanda interna aparente (empaques)*

Año	Precio promedio ponderado de la oferta actual (S/)	Demanda Interna Aparente (millones de soles)	Demanda Interna Aparente (millones de empaques)
2014	2,58	650,70	252,21
2015	2,58	673,10	260,89
2016	2,58	705,10	273,29
2017	2,58	740,30	286,94
2018	2,58	775,70	300,66
2019	2,58	814,10	315,54

Nota. De Euromonitor, 2020 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/magazine/homemain>)

2.4.1.2 Proyección de la demanda

Para proyectar la demanda se elaboró un gráfico con los datos históricos y se utilizó una progresión lineal para determinar la ecuación de la línea de tendencia.

$$Y = A * x + B$$

$$A = 12,85$$

$$B = 236,63$$

$$X = \text{Año}$$

$$Y = \text{Demanda proyectada}$$

Los resultados se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 2.5*Demanda proyectada*

Año	Demanda proyectada (millones de empaques)
2020	326,58
2021	339,43
2022	352,28
2023	365,13
2024	377,98
2025	390,83
2026	403,68

2.4.1.3 Definición del mercado objetivo

Se identificó como mercado objetivo a las personas de Lima metropolitana mayores de 18 años que padezcan de sobrepeso u obesidad y pertenezcan al NSE A y B ([Apeim, 2020) y se caractericen como sofisticados, según la consultora Arellano (2018).

No existe información de fuentes confiables que indique el porcentaje de anémicos que sufre de sobrepeso u obesidad, sin embargo, se encontró un estudio de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (2000) sobre la correlación entre ambas variables, resultando en un coeficiente de correlación muy cercano a 0, lo que permitió asumir que la anemia por falta de hierro y el sobrepeso u obesidad no suelen estar presentes en el mismo individuo. Esto permitió sumar ambos segmentos para hallar el factor de segmentación total.

A continuación, se presenta el detalle de los factores calculados por cada segmento.

Tabla 2.6

Segmentación de mercado

Segmento	
Lima Metropolitana	0,30
>18	0,73
Sobrepeso, obesidad o anemia	0,68
NSE A y B	0,28
Sofisticados según Arellano	0,56

2.4.1.4 Diseño y aplicación de encuestas

Para el diseño de la encuesta se definió como objetivo principal encontrar los factores de intensidad e intensidad de compra del público objetivo.

El público objetivo se segmentó con 4 preguntas claves: ¿Cuántos años tienes?, ¿Dónde vives?, ¿Cuánto mides? y ¿Cuánto pesas?

En segundo lugar, se definió la necesidad de información, lo que nos llevó a formular preguntas enfocadas a el conocimiento actual del producto, la aceptación de la nueva propuesta, el precio percibido, etc. Las preguntas fueron las siguientes: ¿Estás conforme con la oferta actual de snacks empacados en el mercado peruano?, ¿Qué es lo más importante para ti en un snack?, ¿Compraría nuestro producto?, ¿Cada cuánto

tiempo comprarías este producto?, Cada vez que compres, ¿cuántos empaques comprarías? y ¿Cuánto pagarías por un empaque de 10 gramos?

Finalmente, la escala de medición a emplear para preguntas semicuantitativas y el canal de ventas: En la siguiente escala, ¿qué tan dispuesto estas de comprar? y, ¿Dónde te gustaría comprarlo?,

Los resultados fueron favorables, se logró encuestar a 574 personas, de las cuales se eliminaron 178 por no cumplir con el perfil adecuado.

El tamaño de muestra mínimo calculado, considerando un nivel de confianza de 95% y un margen de error de 5%, fue de 385 personas.

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

Luego de segmentar a los encuestados, se calculó un 78% de intención de compra y un 76% de intensidad. Por otro lado, respecto a la frecuencia de compra, en promedio, comprarían 6 empaques de 10 gramos al mes.

2.4.1.6 Determinación de la demanda del proyecto

El factor de segmentación total, luego de multiplicar los factores previamente mencionados es de 0,0137. Sin embargo, a pesar de haber considerado una segmentación estricta, se tomó en cuenta una cuota de mercado progresiva en función a los años del proyecto, donde se determinó que, recién en el año 5 se cubrirá el 95% de la demanda proyectada. Asimismo, se tomó en cuenta que el año 2021 será el año de inversión, y las operaciones inician en el 01 de enero del 2022.

Tabla 2.7

Demanda del proyecto en empaques de 10 gramos

Año	Demanda interna aparente	Factor de segmentación total	Cobertura	Demanda del proyecto	Incremento de ventas
2022	352 280 000	0,0137	0,5	2 407 919	0%
2023	365 130 000	0,0137	0,63	3 144 647	31%
2024	377 980 000	0,0137	0,76	3 927 049	25%
2025	390 830 000	0,0137	0,87	4 648 266	18%
2026	403 680 000	0,0137	0,95		13%

Considerando que la venta en ambos canales propuestos en el capítulo 2.6.1, en la siguiente tabla se muestra el cálculo promedio de la venta diaria por punto de venta.

Tabla 2.8

Cálculo de venta diaria por tienda

Canal	Tipo	Número de tiendas	% de venta esperada	Venta diaria por punto de venta
Moderno	Supermercados	82	13,30%	24
	Grifos	100	13,30%	20
	Tiendas de conveniencia	176	13,30%	11
Tradicional	Bodegas	500	60%	18

Nota. Los datos fueron extraídos de Cencosud (2020), Vivanda (2020), Tottus (2021), Congreso de La República (2014) y Tambo (2021).

2.5 Análisis de la oferta

2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

A continuación, en la siguiente tabla se muestran las empresas con mayor participación de mercado en el 2019.

Tabla 2.9

Market share de los principales competidores (por empresa)

Empresa	Participación de mercado (%)
Mondelez International Inc	24,7
Alicorp SAA	23,4
PepsiCo Inc	17,1
Kellogg Co	4,6
Galletera del Norte SA	3,8
Nestlé SA	3,4

Nota. De Euromonitor, 2020 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/magazine/homemain>)

2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

A continuación, se muestra una tabla con las marcas que cuentan con mayor participación de mercado en el 2019.

Tabla 2.10*Market share de los principales competidores (por marca)*

Marca	Empresa	Participación de mercado
Soda Field	Mondelez International Inc	13,1
Lay's	PepsiCo Inc	6,6
Ritz	Mondelez International Inc	6,5
Club Social	Mondelez International Inc	4,8
Pringles	Kellogg Co	4,6
Kraps	Alicorp SAA	4,4

Nota. De Euromonitor, 2020 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/magazine/homemain>)

Se considera que la marca Inka Chips, que cuenta con el 0.7% de mercado, según Euromonitor (2020), representa mayor competencia que las demás, ya que apunta a un público con características similares, y su producto no requiere octógonos.

El Ing. Carlos Wong, en la entrevista, afirmó que, para el mercado peruano, produce 720 toneladas anuales de Inka Chips, en la presentación de 142 gramos. Aproximadamente el 90% es destinado a puntos de venta en Lima Metropolitana. En la siguiente tabla se muestra un comparativo de ventas, considerando el último año de operación.

Tabla 2.11*Market share de los principales competidores (por empresa)*

Item	Inka Chips (2020)	Proyección de la demanda para el 2026
Venta (empaques)	4 563 380	5 242 576
Venta (toneladas)	648	52.43
Venta (S/)	S/ 27 380 280,00	S/ 15 675 302,24

2.6 Definición de la estrategia de comercialización

2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

La estrategia de producto es la de diferenciación: El primer snack en el mercado peruano que aporte calorías negativas.

Al introducir el producto al mercado, buscamos construir conciencia y desarrollar el mercado para el producto. En esta etapa buscamos difundir las mayores piezas gráficas y audiovisuales publicitarias con pauta para aumentar el conocimiento en el público objetivo.

Luego, en la etapa de crecimiento, priorizaremos crear preferencia de marca, y así incrementar la participación de mercado. Para esto, debemos desarrollar una estrategia de comunicación íntegra y coherente, que como mensaje final delimite el lugar que tiene la marca frente a las demás en el mercado.

Cuando el producto se encuentre en su etapa de madurez, se buscará defender la posición en el mercado, mientras que se maximizan utilidades.

En la etapa de declive, se buscará reducir costos y liquidar los activos fijos que pierdan utilización para evitar la depreciación total de los mismos.

Los canales de distribución que se utilizarán serán largos: se venderá a distribuidores, que luego venderán a mayoristas y minoristas que actúen como intermediarios del cliente final.

El mercado objetivo se considera un “quality market”, lo que quiere decir que el público objetivo se basa en la calidad del producto para tomar decisiones de compra. Esto va de la mano con la información percibida por el consumidor.

En síntesis, la distribución será indirecta y selectiva: A través de un número limitado de distribuidores seleccionados en base a criterios geográficos y características cualitativas como prestigio, público objetivo, imagen de marca, etc.

2.6.2 Publicidad y promoción

Para la estrategia de marca, se busca crear una identidad que nos diferencie de marcas competentes. Se creará una imagen seria y comprometida con el bienestar y el medio ambiente, pero que a la misma vez es juvenil, amigable y accesible para todos.

Comunicar con claridad lo que ofrece el producto será un punto clave para el éxito del negocio. Por lo que se tendrá presencia en diversas plataformas digitales y físicas. Contaremos con una cuenta en redes sociales como: Instagram, Facebook y LinkedIn, donde difundiremos piezas visuales que inciten la compra del producto. Además, se contactará *influencers* de vida saludable para que prueben el producto y evalúen su calidad, para luego publicitarlo.

Por otro lado, la comunicación offline será de gran importancia para reforzar la comunicación del producto. Esta debe ser coherente con la publicidad online. Se

realizarán afiches, *stickers*, así como volantes y banderolas que resalten los atributos del producto.

En base a lo anteriormente expuesto, la estrategia de promoción será *pull*, con publicidad dirigida al consumidor final, transmitiendo un mensaje claro y dirigido. Para ello, se propone anuncios televisivos, publicidad en medios masivos y activaciones dinámicas. En una primera etapa se promocionará el producto con enfoque a las siguientes características:

- Alimento funcional: el snack combate el sobrepeso y la anemia.
- Producto peruano: está elaborado, en su totalidad, con insumos peruanos. Además, promueve el consumo de alimentos marinos.
- Sabroso: El producto es crocante, salado y con aroma a oliva.

A continuación, se muestra la propuesta de diseño de empaque, que busca transmitir confianza sobre su origen e ingredientes, así como seguridad sobre sus valores nutricionales.

Figura 2.1

Diseño de empaque



2.6.3 Análisis de precios

2.6.3.1 Tendencia histórica de precios

La variabilidad en los precios de los snacks salados es muy baja, ya que la estrategia de las empresas del rubro suele apuntar a bajos márgenes de utilidad, pero un alto volumen de venta, lo que deja sin holgura al precio del producto.

2.6.3.2 Precios actuales

Para el análisis de los precios actuales se utilizaron 29 productos sustitutos que se encuentran en el mercado actual en Perú. Como resultados, el precio promedio por empaque es de S/ 4,51 y el precio promedio por 100 gramos es de S/ 4,18, lo que equivale a un precio de S/ 0,042 por gramo. A continuación, se presenta la tabla de los principales productos evaluados (Euromonitor, 2020).

Tabla 2.12

Precios actuales

Marca	Empresa	Cantidad por empaque (g)	Precio por empaque (S/)
Carter	Corporación Custer SA	100	2,99
Karinto	Snacks America Latina SRL	200	4,85
Manitoba	Perufarma SA	200	6,95
Nature's Heart	Terrafertil SA	70	6,99
Valle Alto	Gabrielle SRL	150	10,19
Villa Natura	Villa Natura Peru SAC	100	10,9
Inka Chips	Inka Crops SA	142	4,39
Lay's	Snacks America Latina SRL	280	8,19

Nota. De Euromonitor, 2020 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/magazine/homemain>)

En la siguiente tabla se muestra el precio promedio por gramo de dos marcas que se consideran competidores directos, por ofrecer un producto con características similares y satisfacer la misma necesidad.

Tabla 2.13

Precios promedio de la competencia

Marca	Imagen	Contenido (g)	Precio	S/ por gramo
Inka Chips		40	S/ 2,59	S/ 0,065
Gimme Snacks		10	S/ 7,40	S/ 0,740
Nori Flakes		10	S/ 2,99	S/ 0,299

Nota. Los precios se extrajeron de Tambo (2020) y de Target (2020).

2.6.3.3 Estrategia de precio

El precio del producto será alto, y eso va de la mano con el posicionamiento de marca que se busca. El consumidor final pagará S/ 2,99 por empaque, lo que equivale a S/ 0,299 por gramo, 4.6 veces más que el precio por gramo de Inka Chips. Cabe resaltar que el 82% de las personas encuestadas están dispuestas a pagar ese precio o más, lo que sirve como validez de que el valor percibido por el consumidor no se aleja del precio de venta. Considerando el margen de los distribuidores logísticos y de los puntos de venta, el valor de venta será de S/ 1,61.

Tabla 2.14

¿Cuánto estarías dispuesto a pagar?

Precio	%
2 soles o menos	0,18
3 soles	0,40
4 soles	0,29
5 soles o más	0,13

Tabla 2.15

Estructura de precio

Canal	PVP	IGV	Margen Cliente	Rebait fijo o margen de distribuidor	Valor venta	% Facturación	Valor venta promedio ponderado
Canal moderno	S/ 2,99	18%	Supermercados	30%	11%	S/ 1,58	40%
			Grifos	25%	15%	S/ 1,62	
			Tiendas de conveniencia	25%	15%	S/ 1,62	
Canal tradicional			Bodegas	20%	20%	S/ 1,62	60%

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

Para determinar la macro localización se analizará 4 factores: cercanía al mercado objetivo, disponibilidad de mano de obra, costo de terreno y abastecimiento de servicios básicos. Una vez identificada la macro localización ideal, se realizará el estudio de la micro localización con los siguientes factores: Costo de terreno, tráfico, seguridad y la cercanía al proveedor.

- Cercanía al mercado (CM)

El mercado objetivo del proyecto se ubica en Lima Metropolitana. Este factor determina la distancia entre la planta de producción y dicho mercado. Consideramos este factor como el más importante, ya que una distancia muy grande entre la planta y el mercado puede resultar en costos elevados de transporte y distribución.

- Disponibilidad de mano de obra (MO)

La disponibilidad de mano de obra determinará la facilidad que se tendrá para contratar operarios a un costo competitivo. Para ello, se evaluará la tasa de desempleo por departamento, con el fin de identificar la localización con mayor oferta de mano de obra.

- Disponibilidad de terreno (DT)

En este factor se determinará la factibilidad de conseguir el terreno adecuado para implementar una planta de producción. Para ello, se comparará la densidad empresarial en cada departamento y se interpretará que, a una mayor densidad, menor disponibilidad de terreno.

- Abastecimiento de servicios básicos (SB)

Para el desarrollo óptimo de una planta de producción es de suma importancia el abastecimiento de agua y energía eléctrica, por lo que se analizará el porcentaje de la población que cuenta con acceso a energía eléctrica y agua potable, en cada departamento.

- Tráfico (TR)

En la actualidad, el Perú cuenta con una gran congestión vehicular, que limita la productividad de todos, es por eso, que, para determinar la mejor ubicación de las instalaciones, se tendrá en cuenta los reportes de tráfico y la cantidad de accidentes automovilísticos graves en cada distrito.

- Seguridad (SE)

La inseguridad puede resultar en altos costos para las empresas, así como en desmotivación y miedo por parte de los empleados. Por ello se tomará en cuenta el índice de denuncias por comisión de delitos contra la seguridad pública registradas en comisarías y unidades especializadas en investigación criminal dentro del departamento seleccionado.

- Costo de terreno (CT)

Una vez elegido el departamento, uno de los factores para determinar la micro localización será el costo por metro cuadrado de terreno, que representará una gran parte de la inversión inicial.

- Cercanía al proveedor (CP)

Para el desarrollo de una planta de producción, es de suma importancia tener en cuenta la accesibilidad de los insumos principales a la planta de producción, es por esta razón que se tendrá en cuenta la distancia entre la localización de la planta y el proveedor de alga nori, el cual se encuentra en Paracas, Pisco.

3.1.1 Ponderación de factores de macro localización

A continuación, se hará una tabla de enfrentamiento de los factores de macro localización, según la siguiente jerarquía.

El factor más importante es la cercanía al mercado, ya que la distribución del producto final puede resultar en costos muy elevados, lo que dejaría a la empresa fuera de competencia. El siguiente más importante es la disponibilidad de mano de obra, seguido de la disponibilidad de terreno y el abastecimiento de servicios básicos, ambos en el mismo lugar.

Tabla 3.1*Factores de macro localización*

	CM	MO	DT	SB	Conteo	Ponderación
CM	X	1	1	1	3	42,86%
MO	0	X	1	1	2	28,57%
DT	0	0	X	1	1	14,29%
SB	0	0	1	X	1	14,29%
					7	100%

3.1.2 Ponderación de factores de micro localización

A continuación, se hará una tabla de enfrentamiento de los factores de micro localización, según la siguiente jerarquía.

El factor más importante será el costo del terreno, debido a la alta variabilidad de precios del mercado. En segundo lugar, la cercanía al proveedor principal de algas, ya que esto afectara directamente al costo del producto. Por último, en el mismo lugar, se consideró el tráfico y la seguridad del distrito, qué también pueden afectar de manera directa a los gastos adicionales de la empresa, así como en la aceptabilidad de los trabajadores hacia el entorno laboral.

Tabla 3.2*Factores de micro localización*

	CT	TR	SE	CP	Conteo	Ponderación
CT	X	1	1	1	3	42,86%
TR	0	X	0	1	1	14,29%
SE	0	0	X	1	1	14,29%
CP	0	1	1	X	2	28,57%
					7	100%

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

El Perú cuenta con veinticuatro departamentos, sin embargo, para determinar la ubicación ideal de la planta solo se tomará en cuenta Piura, Arequipa y Lima, ya que se considera que en dichas ciudades existen condiciones adecuadas, ya sean climáticas, políticas o de mercado para la correcta funcionalidad del proyecto.

3.3 Evaluación y selección de localización

3.3.1 Evaluación y selección de macro localización

Se utilizará el método de Ranking de Factores, por lo que se le asignará una puntuación a cada alternativa que varía respecto a la siguiente escala: Excelente (5), Bueno (4), Deficiente (2), Malo (1).

3.3.1.1 Cercanía al mercado (CM)

En este factor se tomó en cuenta una distancia referencial desde los departamentos hasta el mercado en el que se enfocará el proyecto de investigación. Se calificó a Lima con un puntaje de 5, Piura con 3 y Arequipa con 2.

Tabla 3.3

Cercanía al mercado

Departamento	Distancia
Ica	303 km
Lima	0 km
Arequipa	1014,4 km

3.3.1.2 Disponibilidad de mano de obra

Para determinar la disponibilidad de mano de obra, se tomará en cuenta la tasa de desempleo, ya que esta mide la PEA (personas económicamente activas) desempleadas; es decir, la población que se encuentra en una búsqueda activa de un empleo y no lo encuentra. En la tabla se puede observar que Lima presenta 6%, mientras que Arequipa presentan 3.8% y 2.1%, respectivamente. Con esta información se calificó a Lima con un puntaje de 5, Arequipa con 4 e Ica con 2.

Tabla 3.4

Disponibilidad de mano de obra

Departamento	PEAS desempleadas	Tasa de desempleo
Lima	333 064	0,06
Arequipa	27 870	0,04
Ica	8 946	0,02

Nota. De Población, por Inei, 2019 (<https://www.inei.gov.pe/estadisticas/indice-tematico/population/>)

3.3.1.3 Disponibilidad de Terreno (DT)

En el siguiente gráfico se puede observar que Ica se encuentra por debajo del promedio nacional con 71.7 empresas por cada mil habitantes. Mientras que Lima y Arequipa cuentan con 107,9 y 98,4 empresas por cada mil habitantes, respectivamente. Con esta información se calificó a Ica con puntaje 4, Arequipa con 3 y Lima con 2.

Tabla 3.5

Disponibilidad de terreno

Departamento	Densidad empresarial (por cada mil habitantes)
Lima	61,1
Arequipa	98,4
Ica	71,7
Promedio nacional	72,4

Nota. De Anuario Estadístico de la Criminalidad y Seguridad Ciudadana 2011 - 2017, por Inei, 2018 (https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1534/libro.pdf)

3.3.1.4 Abastecimiento de servicios básicos (SB)

Para determinar el abastecimiento de servicios básicos se analizará el porcentaje de acceso de población de agua potable y energía eléctrica por departamento. Lima presenta que un 90.4% de la población de la región tiene acceso a agua potable y un 94.7% a energía eléctrica. Mientras que en Arequipa y Ica se puede observar que cuentan con un porcentaje de acceso al agua de 84.4% y 88.0% respectivamente. Respecto al acceso de energía eléctrica, Arequipa y Ica cuentan con 92.8 % y 94.4% respectivamente. Con esta información se calificó a Lima con puntaje 5, Ica con 3 y Arequipa con 2.

Tabla 3.6

Abastecimiento de servicios básicos

Departamento	Población que accede a agua potable	Abastecimiento de energía eléctrica
Lima	90,40%	94,70%
Arequipa	84,40%	92,80%
Ica	88,00%	94,40%

Nota. Los datos han sido extraídos de Inei (2019) y del Ministerio de Energía y Minas [Minem] (2019).

3.3.1.5 Ranking de Factores

Tabla 3.7

Ranking de factores de macro localización

Factor	Ponderación	Lima		Piura		Arequipa	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
CM	42,86%	5	2,143	3	0,86	2	1,29
MO	28,57%	5	1,429	2	0,571	4	1,143
DT	14,29%	2	0,286	4	0,57	3	0,43
SB	14,29%	5	0,715	3	0,43	3	0,43
			4,573		3,429		2,715

Se concluyó que Lima es el departamento más adecuado para la ubicación de la planta.

3.3.2 Micro localización

Para el estudio, de los 50 distritos de Lima Metropolitana, se consideró Ate, El Callao y Lurín. Con respecto a la puntuación que se utilizará en el ranking de factores, esta será la misma que en la macro localización: Excelente: 5; Bueno: 4; Regular: 3; Deficiente: 2 y Muy Malo: 1.

3.3.2.1 Costo de Terreno (CT)

En la siguiente tabla, se observa que en Lurín el costo por metro cuadrado es de USD 501, mientras que en Callao y en Ate es de USD 946.00 y USD 1208.00, respectivamente. Con esta información se calificó a Lurín con puntaje 5, Callao con 3 y Ate con 2.

Tabla 3.8

Costo de terreno

Distrito	USD / m ²
Ate	1208
Callao	946
Lurín	300

Nota. De Urbania, 2019.

3.3.2.2 Tráfico (TR)

Con la información indicada en los cuadros anteriores se puede determinar que a pesar de que Ate, Lurín y el Callao no figuren entre los distritos con mayor congestión vehicular, los dos primeros (Ate y Lurín) cuentan con un alto índice de accidentes graves, ya que se ubican segundo y quinto puesto respectivamente. Tras lo analizado se otorgó los siguientes puntajes Callao con puntaje 4, Lurín con 3 y Ate con 2.

Tabla 3.9

Tráfico

Distrito	Posición en departamentos con mayor congestión vehicular	Posición en departamentos con más accidentes graves
Ate	No figura	2
Callao	No figura	No figura
Lurín	No figura	5

Nota. De Policía Nacional del Perú, 2019 (<https://www.policia.gob.pe/>)

3.3.2.3 Seguridad (SE)

En el presente grafico se puede observar que el Callao es el distrito que cuenta con una mayor cantidad de denuncias a comparación de Ate y Lurín. Con esta información se calificó a los distritos de la siguiente manera: Lurín con puntaje 4, Ate con 3 y Callao con 2.

Tabla 3.10

Denuncias por distrito

Distrito	Cantidad de denuncias por distrito
Ate	587
Callao	1 574
Lurín	196

Nota. De Anuario Estadístico de la Criminalidad y Seguridad Ciudadana 2011 - 2017, por Inei, 2018 (https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1534/libro.pdf)

3.3.2.4 Cercanía al proveedor principal

En este factor se tomó en cuenta una distancia referencial desde los distritos hasta Paracas, lugar donde se encuentra el proveedor principal en el que se enfocará el proyecto de investigación. En este cuadro se puede calificar a Lurín con un puntaje 5, Callao con 4 y Ate con 3.

Tabla 3.11*Cercanía al proveedor*

Distrito	Distancia
Ate	265,2 km
Callao	258 km
Lurín	220,7 km

3.3.2.5 Ranking de Factores

Se determinó que la ubicación ideal es el distrito de Lurín para la instalación de la planta.

Tabla 3.12*Ranking de factores de micro localización*

Factor	Ponderación	Ate		Callao		Lurín	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
CT	42,86%	2	0,857	3	1,286	5	2,143
TR	14,29%	2	0,286	4	0,572	3	0,429
SE	14,29%	3	0,429	2	0,286	4	0,572
CP	28,57%	3	0,857	4	1,143	5	1,429
			2,429		3,287		4,573

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1 Relación tamaño-mercado

Se tendrá en cuenta la demanda del proyecto encontrada en el capítulo II.

Tabla 4.1

Relación tamaño-mercado

Año	Demanda del proyecto (empaques)
2022	2 407 919
2023	3 144 647
2024	3 927 049
2025	4 648 266
2026	5 242 576

Para determinar el tamaño de planta se tomará como referencia el año 2026, ya que en ese periodo se proyecta la demanda más alta, siendo esta de 5 242 576 de empaques de 10 gramos.

4.2 Relación tamaño-recursos productivos

Con el fin de asegurar el abastecimiento de materiales y recursos productivos, se contactó a proveedores de espirulina y de yuyo.

- Proveedor de espirulina: Solarium Biotechnology S.A.

Durante el año con mayor demanda, la cantidad de empaques a producir es de 5 250 102, la cantidad de espirulina necesaria para ese año es de 2 139,67 kg. La empresa en referencia tiene la capacidad de proveer 1 700 kg mensuales, lo que equivale a 20 400 kg al año, que equivale a casi 10 veces de lo necesario. Además, se espera que, con el crecimiento de la demanda de este insumo en el Perú, aparezcan más proveedores que cumplan con los estándares de calidad para ingresar al mercado.

- Proveedor de yuyo: Compra directa a pescadores

El yuyo será adquirido de manera directa de los pescadores, quienes extraen el yuyo durante la segunda mitad del año. El abastecimiento no será un

problema, ya que su disponibilidad está por encima del requerimiento de la planta. El mayor reto será negociar el precio, ya que hay una alta demanda para exportación. Se estima que la cantidad disponible es de 30 toneladas mensuales, en el periodo de julio a enero. Esto equivale a 180 toneladas disponibles para la producción del año.

Considerando el abastecimiento de ambos insumos, para la relación tamaño-recursos productivos se tomará en cuenta la disponibilidad de espirulina, ya que muestra un menor porcentaje sobre lo requerido, respecto al yuyo.

4.3 Relación tamaño-tecnología

El tamaño de planta respecto a la tecnología se determinará de acuerdo con la capacidad teórica de la planta. Según los cálculos en el capítulo 5.4, se concluyó que la tecnología no limitará el tamaño de planta, ya que se elaborarán 52 766,00 kg de producto terminado, y la capacidad teórica de la planta, definido por la operación de apilado, es de 61 746,30 kg de producto terminado.

4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio

Se determinó el punto de equilibrio mediante la siguiente fórmula.

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

Tabla 4.2

Relación tamaño-punto de equilibrio

Rubro	Monto (S/)
Costos fijos totales	1 385 339,84
Valor de venta unitario	1,61
Costo variable unitario	0,31
Punto de equilibrio (S/)	1 065 331,64
Punto de equilibrio (bolsas)	1 719 725,00
Punto de equilibrio (cajas)	1 719 725,00

4.5 Selección del tamaño de planta

Todos los valores mencionados han sido convertidos a empaques de 10 gramos por año y se resume en la siguiente tabla.

Tabla 4.3

Tamaño de planta

Relación	Empaques/año
Tamaño-mercado	5 242 576
Tamaño-recursos productivos	7 455 225
Tamaño-tecnología	5 632 448
Tamaño-punto de equilibrio	1 719 725

Se concluye que el tamaño de planta quedará definido por el mercado, ya que los recursos productivos no son limitantes, la tecnología permite una producción mayor a la demanda, y la venta esperada está por encima del punto de equilibrio.

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

En la siguiente tabla se muestran los parámetros técnicos sobre los alimentos procesados referente al sodio, azúcar, grasas saturadas y grasas trans, que se usarán como referencia para afirmar que el producto a ofrecer es libre de octógonos.

Tabla 5.1

Parámetros técnicos sobre los alimentos procesados

Parámetros Técnicos	Plazo de entrada en vigencia	
	A los seis (6) meses de la aprobación del Manual de Advertencias Publicitarias	A los treinta y nueve (39) meses de la aprobación del Manual de Advertencias Publicitarias
Sodio en Alimentos Sólidos	Mayor o igual a 800 mg /100g	Mayor o igual a 400 mg /100g
Sodio en Bebidas	Mayor o igual a 100 mg /100ml	Mayor o igual a 100 mg /100ml
Azúcar Total en Alimentos Sólidos	Mayor o igual a 22.5g /100g	Mayor o igual a 10g /100g
Azúcar Total en Bebidas	Mayor o igual a 6g /100ml	Mayor o igual a 5g /100ml
Grasas Saturadas en Alimentos Sólidos	Mayor o igual a 6g /100g	Mayor o igual a 4g /100g
Grasas Saturadas en Bebidas	Mayor o igual a 3g /100ml	Mayor o igual a 3g /100ml
Grasas Trans	Según la Normatividad Vigente	Según la Normatividad Vigente

Nota. De Decreto Supremo N° 017-2017 – SA, El Peruano, 2017 Policía Nacional del Perú, 2019 (<https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-supremo-que-aprueba-el-reglamento-de-la-ley-n-30021-decreto-supremo-n-017-2017-sa-1534348-4/>)

A continuación, se muestra la tabla nutricional del producto, donde se puede verificar que no se exceden los parámetros máximos de sodio, grasas saturadas, grasas trans o azúcar.

Tabla 5.2*Tabla nutricional*

Tamaño de porción	10 gramos	
Porciones por envase	1	
	Cantidad por porción	En 100 gramos
Energía (kcal)	5,9	59,3
Proteína (g)	1,4	14,1
Grasa (g)	0,0	0,4
Grasa saturada	0,0	0,0
Grasa trans	0,0	0,0
Carbohidratos totales (g)	0,1	1,0
Fibra (g)	4,3	43,2
Hierro (mg)	3,5	35,1
Sodio (mg)	65,0	650,0

En la siguiente tabla se muestran las especificaciones técnicas del producto.

Tabla 5.3*Especificaciones técnicas del producto*

Especificación técnica Snack de alga nori reforzado con espirulina		
Nombre del producto	Snack de alga <i>Chondracanthus chamissoi</i> reforzado con <i>Spirulina platensis</i> y condimentado con sal de mar.	
Descripción	Producto a base de alga <i>Chondracanthus chamissoi</i> , que pasa por un proceso de pulverizado y mezcla con <i>Spirulina platensis</i> , para luego ser laminado, tostado, condimentado y envasado.	
Composición	<i>Chondracanthus chamissoi</i> , <i>Spirulina platensis</i> , sal de mar y aceite vegetal.	
Características sensoriales	Color	Verde oscuro
	Olor	Característico, sin olores extraños
	Sabor	Salado característico
Características fisicoquímicas	Humedad	< 5%
	Acidez	< 3 mg KOH/g
	Envase primario	Envase de plástico aluminizado sellado al vacío
Envase y presentación	Presentación	Bolsas de 10g
	Envase secundario	Caja de cartón corrugado, 30 bolsas por caja
Tiempo de vida útil		
Condiciones de transporte y almacenamiento	Transporte en unidad cerrada a temperatura ambiente, seco y limpio.	
Etiquetado	Deberá contener: nombre del producto, marca, peso, fecha de vencimiento, ingredientes, número de lote, condiciones de almacenamiento, datos de la empresa y registro sanitario.	

A continuación, se muestra el cuadro de especificaciones técnicas del producto.

Tabla 5.4

Cuadro de especificaciones técnicas

Nombre del producto: Snack de alga <i>Chondracanthus chamissoi</i> reforzado con <i>spirulina platensis</i> y condimentado con sal de mar					
Función: Alimentar con bajas calorías					
Insumos requeridos: <i>Chondracanthus chamissoi</i>, <i>Spirulina platensis</i>, sal de mar, aceite de sésamo y bolsas de plástico aluminizado.					
Características del producto	Tipo	V.N. +/- Tol	Medio de control	Técnica de control	NCA (%)
Humedad	Variable	< 5%	Higrómetro	Muestreo	6,5
Acidez	Variable	< 3 mg KOH/g	PH metro	Muestreo	6,5
Peso	Variable	10 gramos +/- 1 gramos	Balanza	Muestreo	1
Olor	Atributo	-	Inspección utilizando los sentidos	Muestreo	0
Sabor	Atributo	-	Inspección utilizando los sentidos	Muestreo	0
Color	Atributo	-	Inspección visual	Muestreo	0
Tenor del rótulo	Atributo	-	Inspección visual	Muestreo	0

5.1.2 Marco regulatorio para el producto

El snack debe seguir los parámetros establecidos por las Normas Técnicas Peruanas de Indecopi y las Normas Regulatorias del Codex Alimentarius. Asimismo, debe contar con la certificación de Registro Sanitario emitida por Digesa.

- **NTP 209.659:2006 (revisada el 2014)**

Alimentos envasados. Etiquetado y declaración de propiedades de alimentos envasados para regímenes especiales

- **NTP 209.652:2014**

Envasados. Etiquetado nutricional

- **Normas DIGESA**

- **Codex Alimentario (FAO)**

Norma Regulatoria CXS 323R-2017, que aplica a los productos a base de alga nori secada, tostada y condimentada del género Pyropia y destinados al consumo directo.

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes

El procesamiento de las algas rojas es tradicional del oriente, especialmente en Corea, donde el nori es consumido de forma masiva. Tan grande es la demanda que se vio la necesidad de optimizar el proceso, resultando hoy en día en un proceso totalmente mecanizado. Sin embargo, existe un proceso semiautomático y casero que aún se practica en los países orientales gracias a su simplicidad.

- **Método artesanal**

Consiste en disminuir el tamaño de las algas con el uso de una licuadora, consiguiendo una fase pastosa que luego es amasada con la ayuda de dos planchas maleables y un rodillo. La lámina obtenida es tostada con el uso de una plancha a alta temperatura, lo que resulta en la lámina de nori lista para el consumo.

- **Método industrial**

El proceso de producción es muy similar al de la industria del papel. El alga, previamente lavada y pesada, pasa por un molino de pulverizador. Luego, con una composición de 15% de agua, es mezclado con sal de mar y espirulina. La mezcla es bombeada a una etapa continua, compuesta por los siguientes procesos: amasado, prensado, horneado, rostizado y contado. Las láminas resultantes se apilan de 20 en 20 unidades y posteriormente son embolsadas. Para terminar, se realiza la operación de encajonado donde cada caja tendrá 30 empaques.

5.2.1.2 Selección de la tecnología

Considerando la cantidad de algas que se desea procesar por cada año, se implementará el método industrial. Sin embargo, ya que el producto a elaborar difiere de la oferta actual por su contenido de espirulina, se adaptará el proceso para obtener las características deseadas. Esto se logra pulverizando el alga roja hasta llegar a un tamaño de partícula mucho más pequeño, similar al de la espirulina.

5.2.2 Proceso de producción

5.2.2.1 Descripción del proceso

A continuación, se detalla el proceso de producción.

Pesado

Un operario transporta el yuyo desde el almacén de materia prima, para luego pesarlo con el uso de una balanza de plataforma.

Pulverizado

El operario que pesa la materia prima se encarga de realizar la carga del molino pulverizador. Se necesita que el yuyo disminuya su tamaño de partícula a una medida similar a la de la espirulina, esto para lograr una masa uniforme en los procesos posteriores.

Mezclado

El producto pulverizado ingresa a un tanque de mezcla con agitador, donde ingresa la espirulina en polvo a razón de 1kg por cada 26.5kg de yuyo y sal de mar a razón de 1 kg por cada 81 kg de yuyo. En esta operación interviene un segundo operario, que controla un flujo de agua para lograr un 15% de humedad en el proceso.

Amasado

El amasado es posible con un mezclador de banda, que se encarga de convertir la mezcla en una masa homogénea. Esta operación es automática.

Prensado

La masa uniforme es bombeada a la prensa de tipo esponja. En esta operación se elimina 7% de agua.

Primer tostado

El primer tostado sirve para eliminar las bacterias que se puedan contener y se realiza con un horno continuo. Las láminas pasan por un túnel a alta temperatura por un corto periodo de tiempo, esta operación elimina 3% de agua.

Segundo tostado

El producto pasa por un segundo tostado con el uso de un freidor automático, que asegura el sabor y la textura, en esta operación se utiliza aceite de sésamo a razón de 1 kg por cada 100 kg de láminas. El aceite de sésamo brinda aroma y sabor al producto final. En esta operación se elimina 2% de agua, y resulta en láminas con aproximadamente 3% de humedad.

Contado

Las láminas pasan por una máquina contadora automática, que luego de contar acumula las láminas en cantidades previamente programadas.

Apilado

Esta operación es totalmente manual e intervienen 3 operarios que reciben las láminas provenientes del túnel de enfriamiento. Las láminas son apiladas de 20 en 20 y se colocan en una faja transportadora que las envía a la máquina de envasado.

Embolsado

La faja transporta las láminas apiladas a una máquina automática de embolsado. Las bolsas que se utilizan son de tipo almohada, ideales para este tipo de snacks.

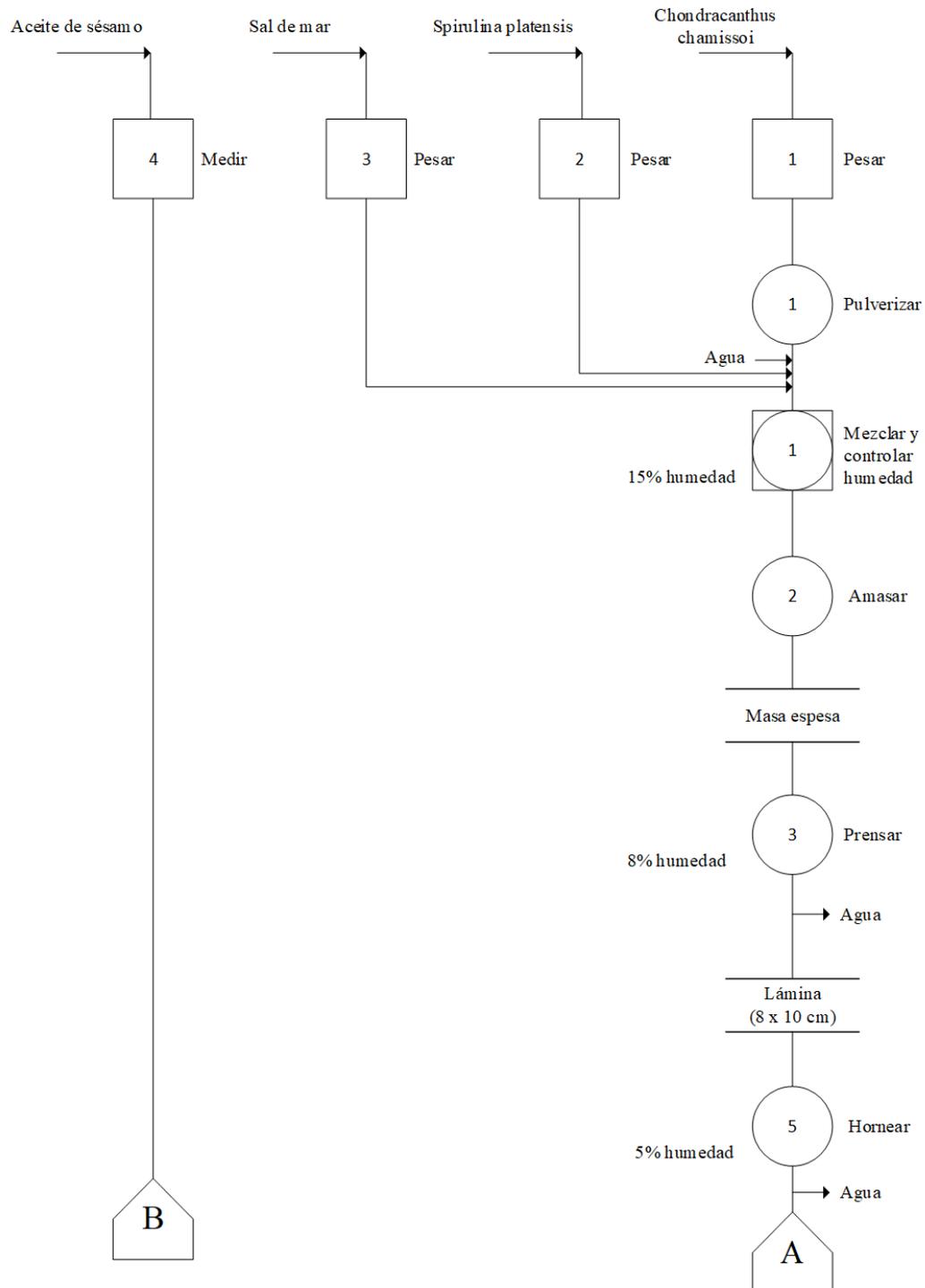
Encajonado

El encajonado es totalmente manual y es realizado por dos operarios en una mesa de trabajo. Cada caja contiene 30 bolsas y tienen una dimensión de 51 x 56.5 x 22 cm, las que son transportadas y almacenadas por un operario adicional en el almacén de productos terminados.

5.2.2.2 Diagrama del proceso

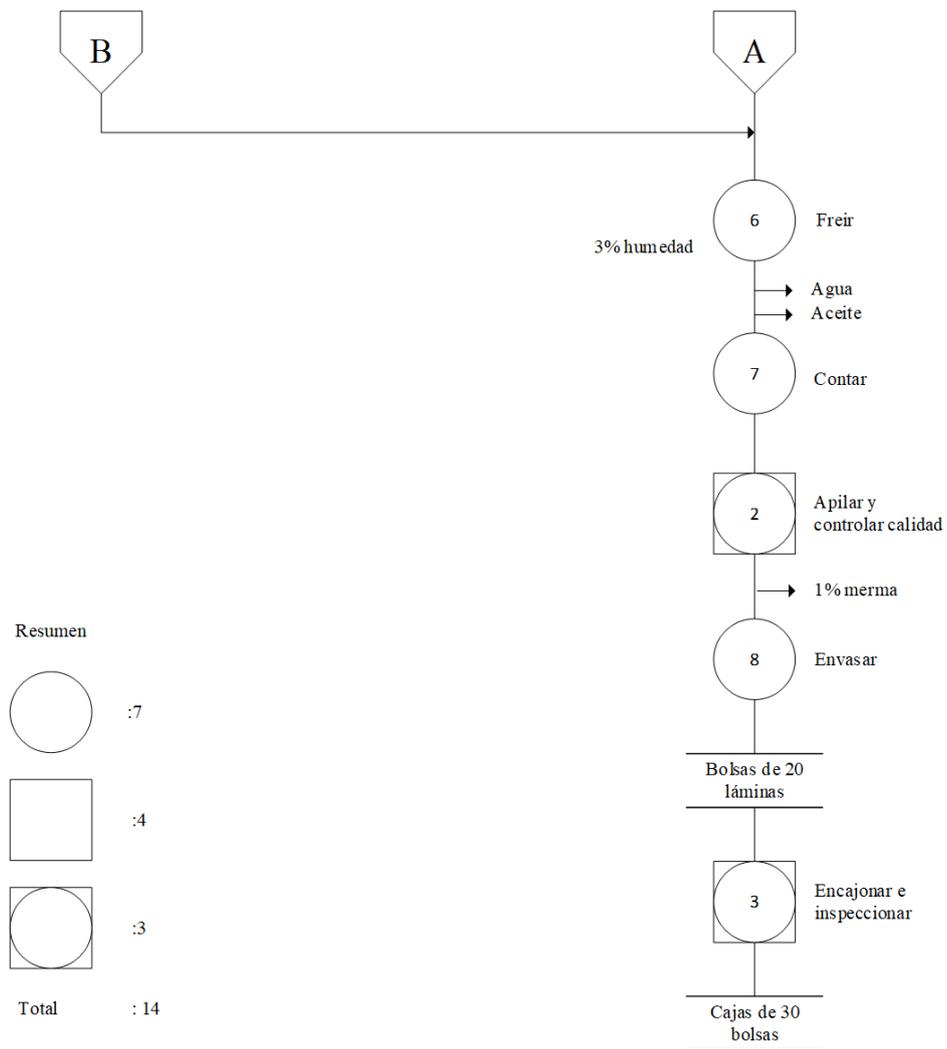
Figura 5.1

Diagrama de operaciones



(Continúa)

(Continuación)



Resumen



:7



:4



:3

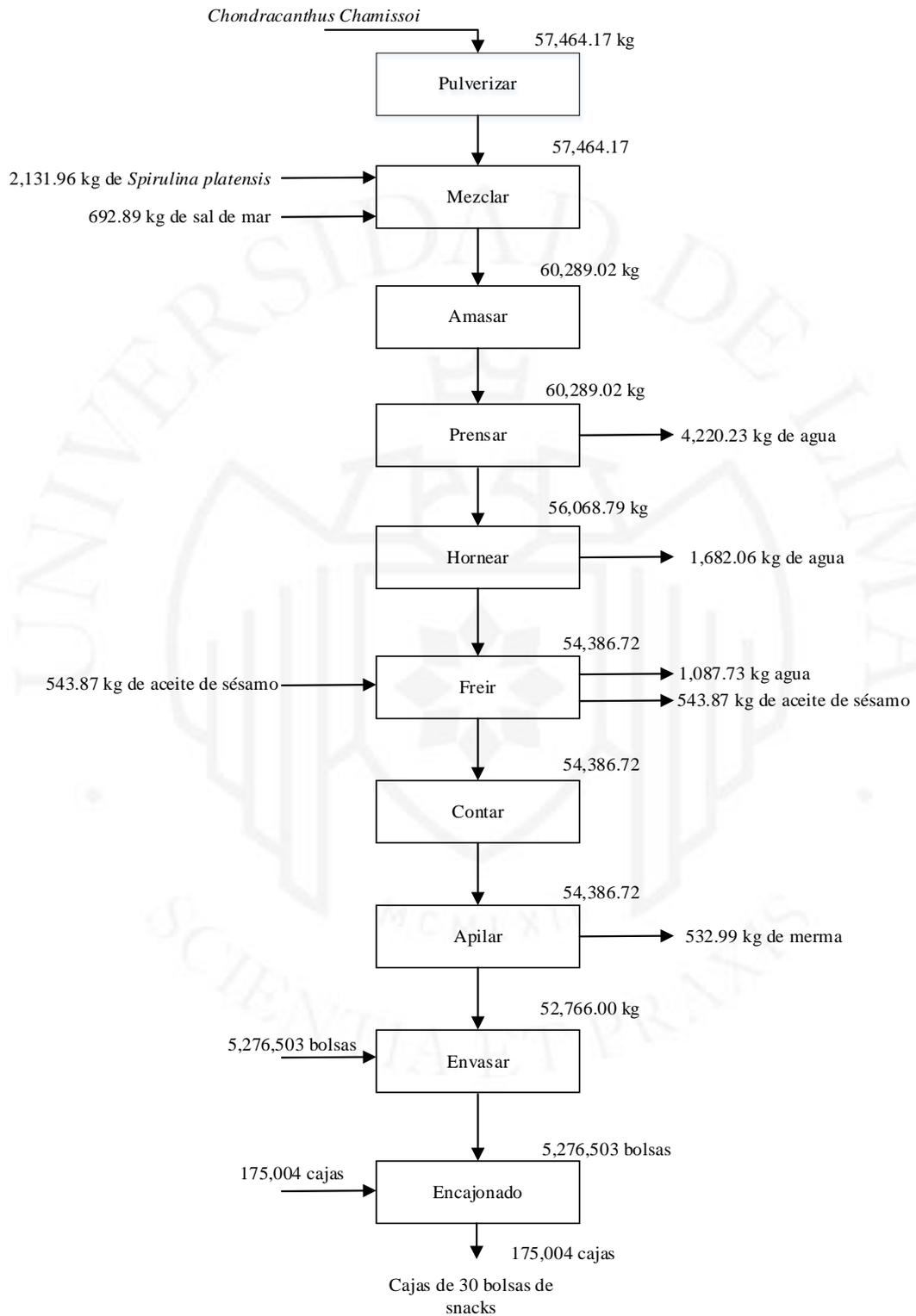
Total : 14

SCIENTIA ET PRAXIS

5.2.2.3 Balance de materia

Figura 5.2

Balance de materia



5.3 Características de las instalaciones y equipos

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

Se requiere de máquinas que aseguren la alta calidad del producto y que este cumpla con todos los estándares de calidad requeridos.

Tabla 5.5

Selección de la maquinaria y equipos

Operación	Máquina / Equipo
Pesado de MP	Balanza de piso
Pesado de insumos	Balanza electrónica
Pesado de producto en proceso	Balanza de plataforma
Pulverizado	Molino Pulverizador
Mezclado	Mezclador agitador
Amasado	Mezclador de banda
Prensado	Prensa esponja
Horneado	Horno continuo
Freído	Freidor continuo
Contado	Contador automático
Embolsado	Envasadora al vacío

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

A continuación, se mostrarán las especificaciones de la maquinaria y equipos requeridos en las instalaciones.

Balanza de piso

Tabla 5.6

Especificaciones técnicas de la balanza de piso

Generalidades		Imagen
Proceso	Pesado	
Modelo	Floorcell 2456	
Marca	Suminco	
Precio	S/ 3 600,00	
Capacidad	700 kg	
Largo	120 cm	
Ancho	120 cm	

Balanza de plataforma

Tabla 5.7

Especificaciones técnicas de la balanza de plataforma

Generalidades		Imagen
Proceso	Pesado	
Modelo	7600	
Marca	Suminco	
Precio	S/ 1 944,00	
Capacidad	500 kg	
Largo	60 cm	
Ancho	60 cm	
Altura	100 cm	

Balanza eléctrica

Tabla 5.8

Especificaciones técnicas de la balanza eléctrica

Generalidades		Imagen
Proceso	Pesado	
Modelo	ACS Counting Scale	
Marca	Suminco	
Precio	S/ 648,00	
Capacidad	30 kg	
Largo	34 cm	
Ancho	24 cm	

Molino Pulverizador

Tabla 5.9

Especificaciones técnicas del molino pulverizador

Generalidades		Imagen
Proceso	Pulverizado	
Modelo	MCV 3020	
Marca	Veyco	
Precio	S/ 11 100,00	
Capacidad	40 kg/h	
Largo	70 cm	
Ancho	50 cm	
Peso	300 kg	

Mezclador agitador

Tabla 5.10

Especificaciones técnicas del mezclador agitador

Generalidades		Imagen
Proceso	Mezclado	
Modelo	RET-No1017	
Marca	Patcor	
Precio	S/ 7 200,00	
Capacidad	50 kg/h	
Largo	80 cm	
Ancho	80 cm	
Peso	200 kg	

Mezclador de banda

Tabla 5.11

Especificaciones técnicas del mezclador de banda

Generalidades		Imagen
Proceso	Mezclado	
Modelo	Serie MDS	
Marca	Patcor	
Precio	S/ 15 000,00	
Capacidad	40 kg/h	
Largo	150 cm	
Ancho	100 cm	
Peso	120 kg	

Prensa esponja

Tabla 5.12

Especificaciones técnicas de la prensa esponja

Generalidades		Imagen
Proceso	Prensado	
Modelo	PE40	
Marca	Susuki	
Precio	S/ 35 000,00	
Capacidad	40 kg/h	
Largo	405 cm	
Ancho	110 cm	

Horno continuo

Tabla 5.13

Especificaciones técnicas del horno continuo

Generalidades		Imagen
Proceso	Tostado	
Modelo	HC-600	
Marca	Patcor	
Precio	S/ 55 000,0	
Capacidad	40 kg/h	
Largo	420 cm	
Ancho	150 cm	

Freidor continuo

Tabla 5.14

Especificaciones técnicas del freidor continuo

Generalidades		Imagen
Proceso	Segundo tostado	
Modelo	FCS-120	
Marca	Patcor	
Precio	S/ 70 000,00	
Capacidad	35 kg/h	
Largo	200 cm	
Ancho	95 cm	

Contador de láminas

Tabla 5.15

Especificaciones técnicas del contador de láminas

Generalidades		Imagen
Proceso	Contado	
Modelo	CL100	
Marca	Susuki	
Precio	S/ 20 000,00	
Capacidad	40 kg/h	
Largo	500 cm	
Ancho	110 cm	

Faja transportadora

Tabla 5.16

Faja transportadora

Generalidades		Imagen
Proceso	Apilado	
Modelo	TCD-E1650	
Proveedor	Indutec Perú	
Precio	S/ 5 400,00	
Capacidad	100 kg/h	
Largo	2 m	
Ancho	1 m	

Embolsadora flowpack

Tabla 5.17

Especificaciones técnicas de la envasadora al vacío

Generalidades		Imagen
Proceso	Embolsado	
Modelo	Flowpack	
Marca	San Marcos	
Precio	S/ 110 000,00	
Capacidad	40 kg/h	
Largo	377 cm	
Ancho	72 cm	

Mesa de trabajo

Tabla 5.18

Especificaciones de la mesa de trabajo

Generalidades		Imagen
Proceso	Encajonado	
Modelo	M3	
Marca	Patcor	
Precio	S/ 1 000,00	
Largo	300 cm	
Ancho	150 cm	

Montacargas retráctil

Tabla 5.19

Especificaciones del montacargas retráctil

Generalidades		Imagen
Proceso	Almacenamiento	
Modelo	NPP16N2	
Marca	CAT	
Precio	S/ 48 600,00	
Dimensiones generales		
Largo	200 cm	
Ancho	90 cm	

5.4 Capacidad instalada

5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Para determinar el número de máquinas y operarios requeridos se tomará en cuenta que se destinará 2 semanas al año para realizar fumigación y limpieza profunda de la planta. Por lo que se trabajará 6 días a la semana y 50 semanas al año. La planta operará en un solo turno de 8 horas. Se considerará los siguientes factores:

- **Factor de Eficiencia (E)**

En este factor se indica la relación entre el tiempo trabajado efectivo con el tiempo total. Para realizar dicho cálculo se considerará que, por cada hora de trabajo, el operario tendrá 6 minutos inefectivos. Por otro lado, para las operaciones totalmente automáticas, donde no intervenga un operario se utilizará una eficiencia de 95% para los cálculos.

$$E = \frac{54 \text{ min.}}{60 \text{ min.}} \times 100 = 90\%$$

- **Factor de Utilización (U)**

Este factor indica la desviación que existe entre las horas reales y las horas productivas de la máquina. Se tomarán los siguientes cálculos.

$$U = \frac{7 \text{ horas}}{8 \text{ horas}} \times 100 = 87,5\%$$

A continuación, se indica el cálculo de maquinaria y de operarios necesarios para el proceso de producción, así mismo, se muestra el detalle de qué operaciones son automáticas (A), semiautomáticas (S) o manuales (M). En ese sentido, se tomó en cuenta que la única operación semiautomática es el pulverizado, debido a que se consideró el pesado de la materia prima, que lo realiza un operario.

Tabla 5.20

Cálculo de máquinas y operarios para el proceso de producción

Proceso	Cantidad Entrante	Tiempo de Procesamiento	Horas / año	U	E	n	n Final
Pesado y Pulverizado (S)	57 464,17	0,03	2 400,00	0,88	0,90	0,76	1
Mezclado (A)	60 289,02	0,03	2 400,00	0,88	0,95	0,76	1
Amasado (A)	60 289,02	0,03	2 400,00	0,88	0,95	0,76	1
Prensado (A)	60 289,02	0,03	2 400,00	0,88	0,95	0,76	1
Horneado (A)	56 068,79	0,03	2 400,00	0,88	0,95	0,94	1
Rostizado (A)	54 386,72	0,03	2 400,00	0,88	0,95	0,91	1
Contado (A)	53 298,99	0,03	2 400,00	0,88	0,95	0,89	1
Apilado (M)	53 298,99	0,09	2 400,00	0,88	0,90	2,56	3
Embolsado (A)	52 766,00	0,03	2 400,00	0,88	0,90	0,70	1
Encajado (M)	52 766,00	0,07	2 400,00	0,88	0,90	1,86	2

Para las operaciones manuales, el apilado y el encajado, se necesitarán 3 y 2 operarios, respectivamente. Además, se utilizará 1 operario para la carga y descarga en la máquina de pulverizado.

Por otro lado, se tendrá en cuenta a 2 operarios que se encargarán de los distintos controles de calidad dentro del proceso de producción.

También se contratará a 3 almaceneros que se encargarán del transporte y control dentro de los almacenes de productos terminados y materia prima.

5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

Para el cálculo de la capacidad instalada se utilizará la cantidad entrante en cada operación, la capacidad teórica de procesamiento por máquina, las horas de trabajo al año, la eficiencia, la utilización y el factor de conversión, el cual se halla dividiendo la cantidad de producto terminado entre la cantidad entrante por máquina.

Tabla 5.21*Cálculo de la capacidad instalada*

Proceso	Cantidad Entrante	Capacidad Procesamiento (kg/h)	M	Hora / Turno	Turno / Día	Día / Sem	Sem / Año	U	E	Capacidad de procesamiento (kg/año)	FC	Capacidad de producción (kg/año)
Pesado y Pulverizado (S)	57 464,17	40,00	1,00	8,00	1,00	6,00	50,00	0,88	0,90	75 600,0	0.94	70,922.28
Mezclado (A)	60 289,02	40,00	1,00	8,00	1,00	6,00	50,00	0,88	0,95	79 800,0	0.89	71,282.40
Amasado (A)	60 289,02	40,00	1,00	8,00	1,00	6,00	50,00	0,88	0,95	79 800,0	0.89	71,282.40
Prensado (A)	60 289,02	40,00	1,00	8,00	1,00	6,00	50,00	0,88	0,95	79 800,0	0.89	71,282.40
Horneado (A)	56 068,79	30,00	1,00	8,00	1,00	6,00	50,00	0,88	0,95	59 850,0	0.96	57,485.81
Rostizado (A)	54 386,72	30,00	1,00	8,00	1,00	6,00	50,00	0,88	0,95	59 850,0	0.97	58,066.47
Contado (A)	53 298,99	30,00	1,00	8,00	1,00	6,00	50,00	0,88	0,95	59 850,0	0.99	59,251.50
Apilado (M)	53 298,99	11,00	3,00	8,00	1,00	6,00	50,00	0,88	0,90	62 370,0	0.99	61,746.30
Embolsado (A)	52 766,00	40,00	1,00	8,00	1,00	6,00	50,00	0,88	0,95	79 800,0	1.00	79,800.00
Encajonado (M)	52 766,00	15,00	2,00	8,00	1,00	6,00	50,00	0,88	0,90	56 700,0	1.00	56,700.00

Se determina como cuello de botella la operación de encajonado, que resulta en una capacidad instalada de 56 700,00 kg por año de producto terminado, lo que equivale a 5 670 000 de bolsas de 10 gramos al año.

5.5 Resguardo de la calidad e inocuidad del producto

Para asegurar el resguardo de la calidad del producto se tomará como referencia la norma ISO 90001, no solo porque establece parámetros eficaces para la gestión de la calidad, sino también porque es una estrategia de diferenciación ante los competidores.

Se considera que es la norma más adecuada para el proyecto, ya que se enfoca en la satisfacción del cliente y considera aspectos de organización, liderazgo, planificación, soporte, operación, evaluación de desempeño y mejora continua, que serán pilares claves para el éxito del negocio.

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

Calidad de la materia prima e insumos

Tomando en cuenta que la materia prima puede degradarse rápidamente, se debe tener un control de calidad en la recepción de todos los materiales directos de fabricación. En ese sentido, se establecerán parámetros de aceptación y rechazo para el yuyo y la espirulina según se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 5.22

Criterios de aceptación y rechazo para el Chondracanthus chamissoi

Producto	<i>Chondracanthus chamissoi</i>	
Criterio	Aceptación	Rechazo
Olor	Olor fresco	A amoníaco, desagradable
Sabor	Fresco, característico de las algas	Sabor a tierra
Color	Verde oscuro, rojizo	Marrón, verde claro
Apariencia	Trozos de alga	Con arena, redes o elementos extraños
Temperatura de recibo	Hasta 12°C	Mayor a 12°C
Cantidad	Acordada en checklist de compras u orden de pedido	Por fuera de lo acordado
Fecha y hora de recibo	Horario establecido en la operación	Según necesidad de la operación
Condiciones del transportador	Debe usar botas, guantes, filipina, pantalón y mono de color blanco. Debe tener protegido el cabello	Sin la dotación adecuada o sucia
Higiene del vehículo	Las superficies deben estar limpias y secas	Sucio, alimentos en contacto con el piso y transportado con otros productos
Integridad del empaque	Empaque hermético con indicaciones de conservación y fecha de elaboración.	Empaque roto o con indicaciones de haber sido abierto. Con marcas de plagas.

(Continúa)

(Continuación)

Producto	<i>Chondracanthus chamissoi</i>	
Criterio	Aceptación	Rechazo
Condiciones de almacenamiento	Se puede conservar en congelación o en refrigeración, dependiendo del tiempo estipulado para su uso. Dependiendo de dónde se almacene, debe ser un sitio fresco, con ventilación, alejado de otro tipo de alimentos para evitar la contaminación cruzada. Pero nunca se debe conservar en un lugar caliente o en la luz del sol.	

Tabla 5.23

Criterios de aceptación y rechazo para la Spirulina platensis

Producto	<i>Spirulina platensis</i>	
Criterio	Aceptación	Rechazo
Olor	Olor característico, fuerte	Inoloro, desagradable
Sabor	Característico	Insípido
Color	Verde característico	Cualquier otro color
Apariencia	Polvo fino	Grumoso, con humedad
Temperatura de recibo	De 10°C a 23°C	Menor a 10°C o mayor a 23°C
Cantidad	Acordada en checklist de compras u orden de pedido	Por fuera de lo acordado
Fecha y hora de recibo	Horario establecido en la operación	Según necesidad de la operación
Condiciones del transportador	Debe usar botas, guantes, filipina, pantalón y mono de color blanco. Debe tener protegido el cabello	Sin la dotación adecuada o sucia
Higiene del vehículo	Las superficies deben estar limpias y secas	Sucio, alimentos en contacto con el piso y transportado con otros productos
Integridad del empaque	Empaque hermético con indicaciones de conservación y fecha de elaboración	Empaque roto o con indicaciones de haber sido abierto. Con marcas de plagas
Condiciones de almacenamiento	Se puede conservar a temperatura ambiente o en refrigeración. Dependiendo de dónde se almacene, debe ser un sitio fresco, con ventilación, alejado de otro tipo de alimentos para evitar la contaminación cruzada. Pero nunca se debe conservar en un lugar caliente o en la luz del sol.	

Calidad del proceso

El Ministerio de Salud del Perú, pone a disposición normas establecidas para las buenas prácticas de manufactura (BPM). Según dichas normas, se deberá asegurar la calidad desde la producción, distribución y dispensación de los productos.

Con el fin de asegurar la calidad del producto, se establecerán parámetros propios en el proceso de producción, que serán acompañados de controles de calidad en distintas etapas del proceso. Dichos parámetros incluyen temperatura, humedad, color, sabor y textura.

Por otro lado, al ser un proceso totalmente mecanizado, la calibración de los equipos será de manera periódica y de manera preventiva, la cual será realizada por el mismo operador de la máquina, quien debe estar totalmente capacitado.

Por último, se tomarán muestras aleatorias y se definirán niveles mínimos de aceptación que permitan un análisis estadístico con resultados acertados.

Calidad del producto

Para asegurar la calidad del producto final se verificará la apariencia física y la composición química del mismo. Para ello, se aplicará un muestreo estadístico, y cada muestra será sujeta a evaluación por el equipo de control de calidad, quienes habrán definido ciertos atributos y variables a tomar en cuenta. Dentro de los aspectos a controlar destacan la humedad, la apariencia, el control microbiológico y la medición de parámetros nutricionales.

Respecto al resguardo de la inocuidad, se utilizará el sistema Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP), que permite identificar peligros específicos, como la presencia de contaminantes, adulterantes, toxinas y otras sustancias que puedan hacer nocivo el alimento para la salud; y establecer medidas para su control a fin de asegurar la inocuidad del producto.

Tabla 5.24

Análisis de peligros y medidas preventivas en el proceso

Etapas del proceso	Tipo de peligro	Peligro	¿Algún peligro es significativo para la inocuidad del alimento?	Justifique su decisión de la columna anterior	¿Qué medidas preventivas pueden ser aplicadas?	¿Es este un PCC?
Recepción y almacenamiento de la materia prima	Biológico	Proliferación de algas y presencia de microorganismos patógenos Contaminación del empaque y producto	Si	Posible recepción de productos en mal estado y contaminación cruzada	Inspección de calidad. Controlar temperatura cercana a 12°C. Verificar limpieza del vehículo de transporte	Si
	Químico		No			
	Físico		Si			
Pesado	Biológico	Contaminación por el operador y equipos contaminados	No	Posible falta de higiene por parte del operario	Operar la materia prima y la balanza eléctrica según programa y manual de instrucciones	No
	Químico		No			
	Físico		No			
Pulverizado	Biológico	Contaminación por el operador y equipos contaminados	No	Posible deterioro de las cuchillas de corte	Programa de mantenimiento preventivo y limpieza de equipos	No
	Químico		No			
	Físico		Si			
Mezclado	Biológico	Contaminación por el operador y equipos contaminados	No	Posible contaminación de objetos no deseados al insertar la espirulina en la mezcla	Seguir los procedimientos expuestos y las buenas prácticas de manufactura	Si
	Químico		No			
	Físico		Si			
Amasado	Biológico	Contaminación por falta de higiene	No	La disminución de velocidad del rodillo o la alta temperatura pueden dañar las láminas	Calibración constante de las máquinas y seguimiento del manual de instrucciones	No
	Químico		No			
	Físico		No			
Prensado	Biológico	Deterioro de residuos por falta de higiene	No	Posible contaminación de lubricante por falta de mantenimiento e higiene	Limpieza constante del equipo y mantenimiento preventivo	No
	Químico	Contaminación por falta de higiene	No			
	Físico	Contaminación por falta de higiene	No			

(Continúa)

(Continuación)

Etapas del proceso	Tipo de peligro	Peligro	¿Algún peligro es significativo para la inocuidad del alimento?	Justifique su decisión de la columna anterior	¿Qué medidas preventivas pueden ser aplicadas?	¿Es este un PCC?
Horneado	Biológico		No	La exposición a alta temperatura de las láminas puede alterar la composición del producto	Constante inspección en esta etapa, así como calibración de los equipos	No
	Químico		No			
	Físico	Quemado de las láminas	No			
Freído	Biológico		No	Al agregar la sal en la máquina laminadora se pueden incorporar elementos no deseados	Seguir los procedimientos expuestos y las buenas prácticas de manufactura	No
	Químico	Quemado de las láminas	No			
	Físico	Quemado de las láminas	Si			
Contado	Biológico		No	El exceso de aceite de sésamo o la exposición a alta temperatura puede alterar la composición del producto	Constante inspección en esta etapa, así como calibración de los equipos	No
	Químico		No			
	Físico	Rotura de lámina por mala calibración del equipo	No			
Apilado	Biológico		No	Mala condición de las cuchillas de corte	Limpieza y mantenimiento preventivo de la maquinaria	No
	Químico		No			
	Físico	Rotura de lámina por mala manipulación	No			
Embolsado	Biológico		No	Posible contaminación por mal embolsado	Correcta calibración de los equipos y muestreo estadístico	Si
	Químico	Posible contaminación por elementos extraños	No			
	Físico		Si			
Encajado	Biológico		No	Mala operación por parte del operario debido al alto desgaste físico que involucra la operación	Descansos programados del personal. Puesto de trabajo ergonómico	No
	Químico		No			
	Físico	Daño físico de las bolsas durante el encajonado	No			

5.6 Estudio de impacto ambiental

Se realizará un análisis de los distintos aspectos e impactos ambientales que se pueda generar en el proceso, para que se tome acciones correctivas y se evite en lo posible la contaminación del medio ambiente.

Para ello, se realizó una matriz de caracterización, en la que se plantearon medidas correctivas para la contaminación del agua y el suelo, según la tabla 5.27.

Si bien los servicios básicos son fundamentales para el desarrollo de la planta de producción, el uso desmedido acelera el agotamiento de recursos. Por ello, se establecerá una política de cuidado del medio ambiente, que busque concientizar a los colaboradores sobre la importancia del ahorro de energía y agua.

Finalmente, se realizó la matriz de Leopold (figura 7) con la finalidad de poder analizar los impactos mencionados con mayor exactitud teniendo en cuenta los siguientes valores:

- **Magnitud:** Se calificará del 1 al 10 con un signo + o -, en el extremo izquierdo del recuadro, en caso sea un impacto positivo o negativo respectivamente.
- **Importancia:** Se calificará del 1 al 10 de acuerdo con la importancia y se ubica en el extremo derecho del recuadro

Tabla 5.25

Matriz de caracterización

Entradas	Etapas del Proceso	Salidas	Aspectos Ambientales	Impactos Ambientales	Norma Ambiental Aplicable	Medida correctiva
Yuyo Espirulina sal de mar	Pesado y Pulverizado					
	Mezclado					
	Amasado					
Aceite de sésamo	Prensado	Agua	Generación de efluentes	Contaminación de los cuerpos de agua	ECA del Agua	Tratamiento de agua con cloro
	Horneado	Agua	Generación de efluentes	Contaminación de los cuerpos de agua	ECA del Agua	Tratamiento de agua con cloro
	Rostizado	Agua Aceite	Generación de efluentes	Contaminación de los cuerpos de agua	ECA del Agua	Instalación de trampas de grasa
	Contado					
	Apilado	Laminas (8 x 10 cm)	Generación de residuos solidos	Contaminación de suelos	Ley General de Residuos Solidos	Comercialización de residuos de algas para la elaboración de empaques biodegradables
	Embolsado	Bolsas de 20 laminas				
	Encajado	Cajas de 30 bolsas				

Figura 5.3

Matriz Leopold

Factor / Actividad	Instalación		Factores del Proyecto										
	Transformación del suelo	Construcción	Pesado y Pulverizado	Mezclado	Amasado	Prensado	Horneado	Rostizado	Contado	Apilado	Embolsado	Encajado	Evaluación
Tierra	-3 / 4	-2 / 3	-4 / 3	-2 / 2	0	0	0	0	0	-3 / 3	0	0	-43
Agua	-2 / 2	-3 / 2	0	0	0	-3 / 4	-2 / 3	-4 / 4	0	0	0	0	-44
Aire	-3 / 3	-2 / 2	0	0	0	-2 / 1	-2 / 2	-3 / 3	0	0	-1 / 3	0	-31
Ruido	-2 / 5	-4 / 4	-1 / 3	0	-2 / 2	-1 / 2	-2 / 1	-1 / 3	0	0	0	0	-40
Salud	-2 / 4	-2 / 5	-3 / 2	0	0	0	0	0	-2 / 2	-1 / 2	0	-3 / 4	-42
Evaluación	-43	-42	-21	-4	-4	-16	-12	-28	-4	-11	-3	-12	-200

Se concluyó que los principales impactos son la generación de efluentes, residuos peligrosos y orgánicos, emisión de gases y vapores. Mientras que, en el medio socioeconómico, se indica que el principal impacto es el riesgo que tendrá los operarios dentro del área de producción.

Se determinó las siguientes acciones para poder contrarrestar los impactos ambientales mencionados:

- Realizar un programa de capacitación a todo el personal para la seguridad y salud dentro de la empresa para que de este modo se disminuya en lo posible el riesgo que corren los operarios dentro la planta de producción.
- Uso obligatorio de EPPS dentro del área de producción.
- Tratamiento de agua residual.
- Identificar las maquinas con mayor generación de ruido y monitorearlas para que no sobrepasen los límites permisibles. En caso sea necesario, utilizar silenciadores.

5.7 Seguridad y salud ocupacional

Es de suma importancia tener en cuenta todo tipo de acción relacionada a la seguridad del trabajo, así se evitará cualquier tipo de accidente que pueda afectar el bienestar de los empleados y se asegurará el correcto funcionamiento de la planta.

De este modo, se llevará a cabo un Sistema de Riesgo, el cual tendrá como objetivo principal la prevención de enfermedades, lesiones ocupacionales y perdidas de cualquier tipo de material utilizado en la planta. Se realizará capacitaciones a todo el personal de la empresa, en temas relacionados al correcto uso de las máquinas, primeros auxilios, simulacros y manejo de extintores.

El local contará con una correcta señalización, guardias de seguridad, un sistema contra incendios (rociadores, extintores PQS, sensores de humo, etc.) y el uso de los equipos de protección personal (EPP), como botas, guantes, mascarillas y tapones.

Asimismo, como lo obliga la ley, todos los trabajadores contarán con un seguro complementario de trabajo riesgoso (SCTR). Además, si llegara a ocurrir alguna eventualidad dentro de las instalaciones o algún empleado se siente mal, se buscará

tener una respuesta rápida mediante la instalación de un tóxico que cuente con un doctor capacitado para atender cualquier emergencia.

Por otro lado, se realizará la matriz de Identificación y Evaluación de Riesgos (IPERC), para que de este modo se pueda identificar, evaluar y monitorear los distintos riesgos que se pueden presentar dentro del proceso, considerando las siguientes tablas.

Tabla 5.26

Probabilidad de ocurrencia

Nivel		Probabilidad
1	Baja	Poca probabilidad
2	Media	Probabilidad razonable a que ocurra el evento
3	Alta	Alta probabilidad que ocurra el evento

Tabla 5.27

Severidad

Nivel		Severidad
1	Bajo	Lesión Leve Incomodidad Temporal
2	Medio	Lesión con días de ausencia (incapacidad laboral) Enfermedad ocupacional reversible
3	Alto	Lesión grave o incapacidad permanente Enfermedad ocupacional irreversible

Tabla 5.28

Aceptabilidad

Resultado de S x P	Nivel de Riesgo	Aceptabilidad
De 1 a 2	Bajo	Aceptable
De 3 a 4	Medio	Aceptable
De 6 a 9	Alto	No Aceptable

Tabla 5.29

Matriz IPERC

Proceso	Peligro	Riesgo	Probabilidad (P)	Índice de Severidad (S)	Riesgo (P x S)	Nivel del Riesgo	Aceptabilidad	Medidas de Control
Pesado	Postura Incorrecta	Probabilidad de lesión muscular	3	2	6	Alto	No aceptable	Capacitar a los operarios en ergonomía para la realización de la operación. Capacitar a los operarios sobre el uso de EPP's
	Piso Resbaloso	Probabilidad de caídas	2	2	4	Medio	Aceptable	Mantener limpia la zona
Mezclado	Ruido	Probabilidad de sordera ocupacional	2	2	4	Medio	Aceptable	Utilizar la correcta señalización Capacitar a los operarios sobre el uso de EPP's
	Incorrecto uso de Máquina	Probabilidad de accidentes laborales	1	3	3	Medio	Aceptable	Mantenimiento Preventivo a la máquina Elaborar manual de procedimientos de uso de máquina Capacitar a los operarios sobre el uso de EPP's
	Piso Resbaloso	Probabilidad de caídas	2	2	4	Medio	Aceptable	Mantener limpia la zona Utilizar la correcta señalización
Rostizado	Zonas Calientes	Probabilidad de quemaduras	2	2	4	Alto	No aceptable	Elaborar manual de procedimientos de uso de máquina Capacitar a los operarios sobre el uso de EPP's Señalar zona y colocar símbolo de riesgo

(Continúa)

(Continuación)

Proceso	Peligro	Riesgo	Probabilidad (P)	Índice de Severidad (S)	Riesgo (P x S)	Nivel del Riesgo	Aceptabilidad	Medidas de Control
Envasado	Ruido	Probabilidad de sordera ocupacional	2	2	4	Medio	Aceptable	Capacitar a los operarios sobre el uso de EPP's
Embolsado	Ruido	Probabilidad de sordera ocupacional	2	2	4	Medio	Aceptable	Mantenimiento Preventivo a la máquina Capacitar a los operarios sobre el uso de EPP's
Encajado	Postura Incorrecta	Probabilidad de lesión muscular	3	2	6	Alto	No aceptable	Mantenimiento Preventivo a la máquina Capacitar a los operarios en ergonomía para la realización de la operación. Capacitar a los operarios sobre el uso de EPP's

5.8 Sistema de mantenimiento

El mantenimiento planificado consiste en mantenimientos preventivos, que serán realizados por los operarios de planta, y mantenimientos autónomos, que consisten en la limpieza rutinaria de las máquinas.

Por otro lado, el mantenimiento no planificado, correctivo y reactivo, será tercerizado con una empresa especialista. No obstante, para evitar gastos innecesarios, la compra de repuestos será negociada directamente por el supervisor de planta, y la empresa tercera se dedicará únicamente a la reparación, instalación y calibración del equipo.

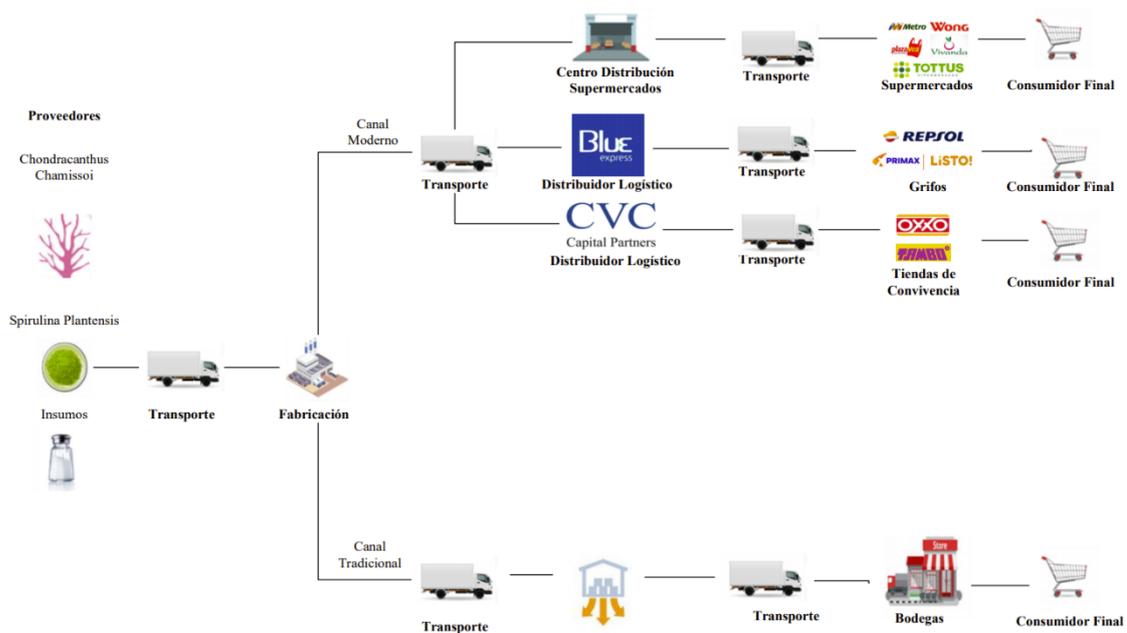
Se espera que el 80% de los mantenimientos sean planificados, de manera que se pueda cubrir la demanda con la política de stock de seguridad propuesta

- Tiempo de para por mantenimiento planificado y no planificado: Se espera que, en total, el tiempo entre mantenimientos preventivos, correctivos y reactivos no supere los 4 días al año.
- Tiempo de configuración: Se estima que el tiempo necesario para que la máquina esté calibrada y lista para operar, luego de un mantenimiento, es de un día.
- Tiempo de seguridad: Por política de la empresa, cada máquina que se habilite luego de una reparación debe permanecer inactiva por un día.

5.9 Diseño de la cadena de suministro

Figura 5.4

Cadena de suministro



5.10 Programa de producción

Se utilizará la demanda hallada en el capítulo II y la política de inventarios para calcular la producción de cada año. En ese sentido, se multiplicará la demanda mensual de cada año por el tiempo, en meses, que se espera que la planta esté paralizada.

Tabla 5.30*Política de inventarios*

Actividad	Días	Meses
Tiempo de para por mantenimiento de cualquier tipo	4	
Tiempo de configuración	1	
Tiempo de seguridad	1	
Total	6	0,2

Tabla 5.31*Inventario promedio*

Año	2022	2023	2024	2025	2026
Demanda	2 407 919	3 144 647	3 927 049	4 648 266	5 242 576
Inventario final	52 411	65 451	77 472	87 377	94 903
Inventario promedio	26 206	58 931	71 462	82 425	91 140

El programa de producción queda definido por la siguiente fórmula.

$$Producción(x) = Demanda(x) + Inventario\ final(x) - Inventario\ final(x - 1)$$

Tabla 5.32*Programa de producción*

Año	2022	2023	2024	2025	2026
Producción	2 460 330	3 157 687	3 939 070	4 658 171	5 250 102

5.10.1 Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.

Para determinar el consumo de dicho servicio se calculará el consumo de la maquinaria de producción y de los equipos administrativos de manera anual. La empresa que brindará el servicio será Luz de Sur, la cual tiene una tarifa de S/.0,27 por kW/h. En la siguiente tabla se muestra el consumo por hora de cada equipo.

Tabla 5.33*Consumo de energía en la zona de producción*

Maquinas	Cantidad	Consumo (KW/H)	Hora/mes	Consumo (KW/mes)
Congeladora	4	0,50	728,00	1 456
Balanza Plataforma	1	5,00	200,00	1 000
Molino Pulverizador	1	7,50	200,00	1 500
Mezclador Agitador	1	10,00	200,00	2 000
Mezclador de Banda	1	15,00	200,00	3 000
Prensa esponja	1	30,00	200,00	6 000
Contadora	1	15,00	200,00	3 000
Horno Continúo	1	25,00	200,00	5 000
Freidor Continúo	1	35,00	200,00	7 000
Embolsadora	1	35,00	200,00	7 000
Total				36 956

Tabla 5.34*Consumo de energía eléctrica en las oficinas administrativas*

Equipos Administrativos	Cantidad	Consumo (KW/H)	Hora/mes	Consumo (KW/mes)
Focos LED	90	0,01	200,00	180
Fluorescentes	50	0,01	200,00	50
Microondas	3	1,20	200,00	720
PC	1	1,60	200,00	320
Laptop	11	0,20	200,00	440
Aspiradora	1	1,00	200,00	200
Impresora	1	0,40	200,00	80
Cámaras	4	0,10	208,00	83
Televisor	1	0,10	200,00	20
Total				2 093,20

El consumo total de energía eléctrica mensual será de 39 049,20 KW por mes.

Respecto al consumo de agua, la empresa prestadora del servicio será Sedapal, la cual tiene una tarifa industrial de S/ 4,852 por m³ por el agua potable y de S/ 2,780 por m³ por el servicio de alcantarillado. Para determinar los cálculos se aproximó un consumo de 150 y 400 litros por el personal administrativo y de producción respectivamente.

Tabla 5.35*Consumo de agua en la planta*

Personal	Consumo (L / h)	Hora/mes	Consumo (L/mes)	Consumo (m3/mes)
Administrativo	150	200,00	30 000,00	30,00
Producción	400	200,00	80 000,00	80,00
Total				110,00

El consumo aproximado de Agua es de 110 m³ por mes.

5.10.2 Determinación del número de trabajadores indirectos

Para el correcto desempeño de la empresa, es de suma importancia el personal indirecto. Estos se caracterizan por roles administrativos, de apoyo o de soporte.

Tabla 5.36*Trabajadores indirectos requeridos*

Puesto	Cantidad
Gerente general	1
Asistente de gerencia	1
Jefe de recursos humanos	1
Jefe de ventas y marketing	1
Representante de ventas	4
Asistente de marketing	1
Jefe de planta	1
Supervisor de planta	1
Jefe de administración y finanzas	1
Asistente de finanzas	1
Asistente de operaciones	1
Ingeniero de alimentos	1
Total	15

5.10.3 Servicio de terceros

Para la funcionalidad de la empresa se contará con empresas terceras, las cuales cuentan con experiencia y personal capacitado en distintos rubros como mantenimiento de máquinas, seguridad, limpieza y transporte.

La tercerización del mantenimiento será únicamente del tipo no planificado, y no incluye la compra de repuestos.

Con respecto a la seguridad y limpieza, se contratará a SeguMax y Limasa. Estas empresas asignarán vigilantes 24 horas y personal de limpieza en horario de trabajo.

Para el transporte, se tendrá en cuenta una empresa que asegure el correcto traslado para el abastecimiento de la materia prima y para la distribución del producto final.

5.11 Disposición de planta

5.11.1 Características físicas del proyecto

Factor edificio

El diseño debe de asegurar la correcta ubicación de la maquinaria para que el proceso sea secuencial y permita el óptimo flujo de trabajo. También, debe considerar las distintas zonas de trabajo para que el empleado pueda desarrollarse con comodidad como: el área administrativa, comedor, servicios higiénicos, almacenes de materia prima y de productos terminados.

Se realizará la construcción bajo los requisitos del Reglamento de Edificaciones de Ministerio de Vivienda, la cual indica una serie de puntos que toda edificación debe de cumplir con exactitud. Además, se tendrá en cuenta el Código Nacional de Electricidad para asegurar el cumplimiento de estándares de calidad de las conexiones y cableados eléctricos.

En la construcción, la cual será de un solo piso, se utilizará cemento y ladrillo para las paredes y pisos de la planta de producción, estos deben tener una superficie lisa y no absorbente para su fácil limpieza y así cumplir con el manual de buenas prácticas de manufactura (BPM) indicado por el Ministerio de Salud. Por otro lado, para las columnas se usará concreto armado, este asegurará a la edificación una mayor fuerza y resistencia ante cualquier eventualidad.

Se buscará que todas las áreas tengan el espacio suficiente para que el operario pueda realizar su trabajo sin ningún problema y que los pasadizos sean construidos de tal manera que el personal pueda tener una correcta circulación. Con respecto a la pintura, se evitará colores oscuros para que se favorezca a la iluminación de la planta. Es importante indicar que se tendrá en cuenta la implementación de diversas tuberías de

tal manera de que los fluidos de agua, en las distintas operaciones del proceso, no se acumulen.

Instalaciones Eléctricas

Como se mencionó anteriormente, las instalaciones eléctricas se realizarán bajo los estándares de calidad del Código Nacional de Electricidad, estas se ejecutarán, en lo posible, fuera del área de producción para evitar cualquier tipo de accidente. Además, los interruptores de cada área de la empresa se encontrarán en una caja principal donde podrán prenderse y apagarse sin problemas. Por otro lado, se tendrá en cuenta un sistema de conexión a tierra para evitar cualquier eventualidad.

Instalaciones Sanitarias

La planta de producción contará con agua potable. Esta, gracias a la presencia de una bomba de agua, se distribuirá a lo largo de toda la fábrica mediante tuberías. Así mismo, estas instalaciones deben de tener una válvula que permita abrir y cerrar la circulación del agua.

Los servicios higiénicos contarán con inodoros, lavatorios, papel, basureros, jabón y se hará lo posible para que se encuentren totalmente limpios durante todo el día. Con respecto a la cantidad inodoros requeridos en la fábrica, se determinará por el número de personas presentes en el área, tal y como lo dice las especificaciones de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA).

Tabla 5.37

Número de W.C.

Número de Empleados	Número mínimo de inodoros
1-15	1
16-35	2
36-55	3
56-80	4
81-110	5
111-150	6
Sobre 150	(²)

Nota. De Osha y los baños, por E.C. Vega Guzmán, 2014

(<https://seguridadocupacional.blogspot.com/2014/01/osha-y-los-banos.html>)

Factor de Servicio

El servicio empleado por la empresa se divide en tres: relativo al hombre, a la máquina y al material

Relativo al Hombre

El personal es suma importancia para el futuro de la empresa, es por esta razón que se les debe brindar todas las facilidades para su óptimo desarrollo dentro de las instalaciones.

- **Equipos de Protección:** La empresa proporcionará y obligará a todos los operarios el uso de los equipos de protección personal (EPP) con la finalidad de reducir la posibilidad de que se presente un accidente durante las actividades laborales. Así mismo, se tendrá un botiquín de primeros auxilios totalmente equipado en caso se requiera una respuesta rápida.
- **Servicio de Alimentación:** La fábrica contará con un área destinada para el comedor de los colaboradores de la empresa, estará ubicada en una zona alejada al sector de producción, ya que se quiere evitar algún riesgo de contaminación, ruidos y olores que pueden molestar la hora de almuerzo de los trabajadores.
- **Iluminación:** Se utilizará colores claros en la planta de producción para favorecer la iluminación de esta misma. Así mismo, se realizará la instalación de un sistema de luminarias ahorradoras que contenga focos fluorescentes en distintitos puntos del techo y paredes, lo cual permita el óptimo desarrollo del empleado dentro de la planta.
- **Ventilación:** La empresa contará con un sistema de ventilación que permita contar con diferentes temperaturas dependiendo del área, que les permita a los trabajadores trabajar con comodidad, mientras que en los almacenes y áreas de producción se tendrá la temperatura ideal para la conservación de los productos.
- **Vías de Acceso:** El ingreso del personal se realiza por una puerta distinta al área de recepción de materia prima y despacho de producto terminado, con la finalidad de evitar algún tipo de accidente. Así mismo, se tendrá salidas

de emergencia para que el personal pueda desalojar las instalaciones lo más rápido posible en caso suceda alguna eventualidad.

- **Seguridad:** Se contratará a una empresa tercera, especializada en seguridad y vigilancia, que mantenga vigilancia las 24 horas del día, todos los días del año.

Relativo a la Máquina

- **Mantenimiento:** Se contará con una empresa terciaria destinada al mantenimiento preventivo de las máquinas y que se asegure del correcto funcionamiento de estas a lo largo del todo el proceso productivo.
- **Depósito de Herramientas:** Las herramientas manuales serán guardadas en una zona especial, para que de este modo se tenga un control más rígido de estas y sean ubicadas con una mayor facilidad.
- **Sistema contra incendios:** Toda la fábrica, tanto planta de producción como área administrativa, contará con un sistema de incendios que cuente con rociadores, detectores de humo y extintores. Además, se implementará salidas de emergencia y áreas despejadas.
- **Grupo Electrónico:** En caso exista un corte del suministro eléctrico, la planta de producción tendrá un cuarto destinado para el grupo electrónico, este debe ser espacioso para que la máquina pueda realizar sus funciones y abastecer a la fábrica y de este modo no se deje de producir.

Relativo al Material

- **Control de Calidad:** El proceso de producción contará con una operación destinada al control de calidad del producto, donde se verificará el grosor, el color y tamaño de las láminas de nori reforzadas con espirulina.

5.11.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

Para el correcto diseño de la planta de producción se considerará las siguientes zonas:

- Área de Producción

La determinación de las áreas para la zona productiva se realizará mediante el método de Guerchet y se considerarán las siguientes zonas: pesado, pulverizado, mezclado, amasado, calandrado, troquelado, horneado, freído, enfriado, envasado y encajado.

- Laboratorio de calidad

Se requiere un área específica para el análisis de muestras, ya sea de materia prima, producto en proceso o producto terminado. Ahí se evaluará distintas variables como la humedad, la acidez, existencia de microorganismos, etc.

- Almacén de materia prima

Los sacos de yuyo se almacenarán en congeladoras en el mismo almacén que la espirulina, la sal y el aceite de sésamo. Se decidió no optar por un almacén exclusivo para los insumos, debido a que sólo se necesitan 3 estantes para el requerimiento mensual.

- Almacén de productos terminados

Al finalizar el proceso, las cajas de 30 bolsas serán enviadas al almacén de productos terminados, este tendrá que cumplir todos los requisitos de las Buenas Prácticas de Almacenamiento (BPA).

- Área administrativa

La mayor parte del personal administrativo se ubicará en un área separada a la zona de producción y almacenes. En esta zona se acondicionará oficinas gerenciales y cubículos de trabajo.

- Servicios higiénicos

Los servicios higiénicos estarán divididos en dos áreas, una para el personal administrativo y otra para el personal de producción. Estos últimos contarán, adicionalmente, con un vestuario donde podrán cambiar su vestimenta y guardar objetos personales, antes de ingresar a la zona de producción.

- Comedor y cocina

La empresa brindará el servicio de alimentación con una empresa tercerizada, dentro de las instalaciones. Para ello, se contará con un área de cocina y comedor. Se instalarán hornos microondas para que quien desee pueda calentar sus alimentos.

- Seguridad

Se destinará una caceta al costado de la puerta principal. En esta se ubicará la persona encargada de la seguridad de la empresa las 24 horas del día. La caceta contará con una computadora para visualizar las imágenes de las cámaras a tiempo real.

- Tópico

Para resguardar la salud de los empleados, se contará con un tópico totalmente equipado y manejado por un doctor capacitado para atender cualquier tipo de eventualidad.

- Patio de Maniobras y estacionamientos

Se tendrá en cuenta un patio de maniobras, para que de este modo se pueda facilitar el ingreso de la materia prima e insumos y el despacho de los productos. Asimismo, la planta contará con estacionamientos para los empleados.

5.11.3 Cálculo de área para cada zona

Área de producción

Tabla 5.38

Análisis de Guerchet

Proceso	Elementos Estáticos	L	A	h	N	n	Ss	Sg	Se	St	Ss * n	Ss * n * h
Pesado	Balanza de plataforma	0,60	0,60	1,00	3,00	1,00	0,36	1,08	0,98	2,42	0,36	0,36
	Almacén temporal	1,20	1,00	1,10	0,00	1,00	1,20	0,00	0,81	2,01	1,20	1,32
Pulverizado	Molino Pulverizador	0,70	0,50	1,40	1,00	1,00	0,35	0,35	0,46	1,16	0,35	0,49
Mezclado	Mezclador agitador	0,80	0,80	1,70	2,00	1,00	0,64	1,28	1,26	3,18	0,64	1,09
	Almacén temporal	1,20	1,00	1,10	0,00	1,00	1,20	0,00	0,79	1,99	1,20	1,32
Amasado	Mezclador de banda	1,50	1,00	1,20	2,00	1,00	1,50	3,00	2,96	7,46	1,50	1,80
Prensado	Prensa esponja	4,05	2,20	1,26	1,00	1,00	8,91	8,91	11,72	29,54	8,91	11,23
Tostado	Horno continuo	4,00	2,00	1,10	1,00	1,00	8,00	8,00	10,53	26,53	8,00	8,80
Freído	Freidora contiuá	2,00	1,60	1,60	2,00	1,00	3,20	6,40	6,32	15,92	3,20	5,12
Apilado	Faja transportadora	2,00	1,00	1,00	2,00	1,00	2,00	4,00	3,95	9,95	2,00	2,00
	Almacén temporal	1,20	1,00	1,10	0,00	1,00	1,20	0,00	0,79	1,99	1,20	1,32
Contado	Contador	1,00	1,10	1,20	1,00	1,00	1,10	1,10	1,45	3,65	1,10	1,32
Embolsado	Embolsadora	3,00	1,00	1,45	2,00	1,00	3,00	6,00	5,92	14,92	3,00	4,35
Encajado	Mesa de trabajo	3,00	1,50	1,00	4,00	1,00	4,50	18,00	14,80	37,30	4,50	4,50
	Almacén temporal	1,20	1,00	1,10	0,00	1,00	1,20	0,00	0,79	1,99	1,20	1,32
Total										160,09	38,36	46,33

Tabla 5.39*Elementos móviles*

Elementos móviles	L	A	h	N	n	Ss	Sg	Se	St	Ss * n	Ss * n * h
Operarios			1,70		9,00	0,50				4,50	7,65
Carretilla hidráulica	0,74	0,48	0,15		4,00	0,36				1,42	0,21
Montacarga Manual	3,30	0,92	2,10		1,00	3,04				3,04	6,38
Total										8,96	14,23

Tabla 5.40*Determinación del valor de k*

hee	1.17
hem	1.59
k=	0.66

Según los cálculos realizados, el área de producción debe contar un mínimo de 160.09 m². Sin embargo, tomando en cuenta la seguridad y comodidad de los operarios, se destinará un área total de 250.62 m².

- Laboratorio de calidad

En el laboratorio estará un químico encargado y un asistente, quienes harán uso de los equipos de medición y muestreo. El área total deberá ser de 24 m².

- Almacenes de materia prima

Para el cálculo del área del almacén de materia prima se tomó como referencia el inventario promedio de cada material, según la siguiente tabla.

Tabla 5.41*Área del almacén de materia prima*

Material	Inventario promedio	Unidad	Área requerida (m ²)
Yuyo	3 470,47	kg	9,00
Espirulina	238,48	kg	1,00
Sal de mar	110,05	kg	2,00
Aceite de sésamo	94,03	kg	1,00
Bolsas	268 191,51	unidades	2,00
Cajas	9 878,91	unidades	20,00
Total			35.00

El yuyo llegará en sacos de 25 kg y será almacenado inmediatamente en el almacén de materia prima, donde se controlará la temperatura para que no exceda los 12°C. Se adquirirán 4 congeladoras de 600 litros cada una y de 1,95 x 0,76 x 0,88 m de largo, ancho y altura, respectivamente.

Considerando que dentro del almacén se necesita espacio para el traslado de materiales en una carretilla hidráulica, el área total del almacén será de 42 m².

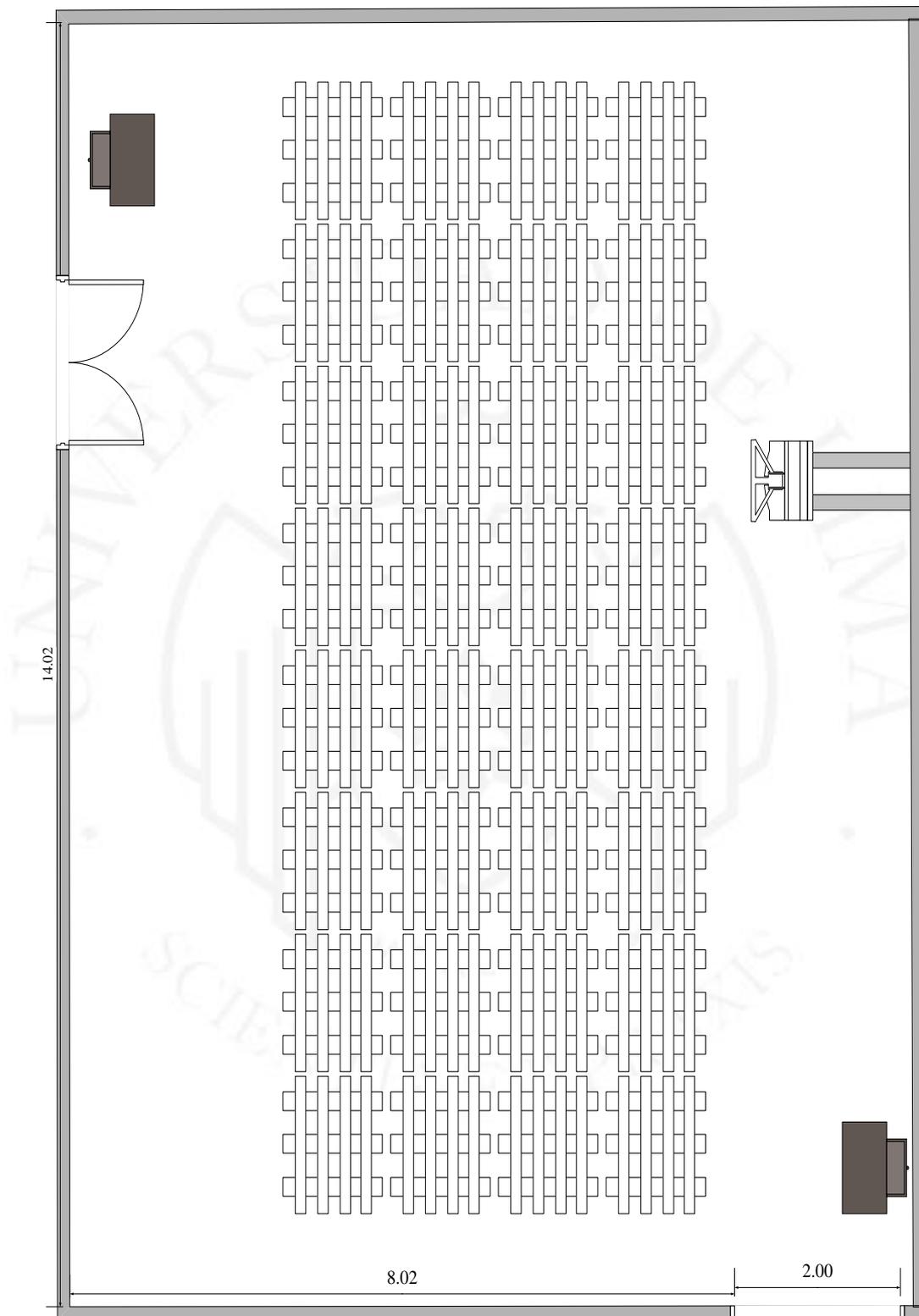
- Almacén de Productos Terminados

Para determinar el área de almacén de los productos terminados se utilizará como referencia máximo inventario promedio. Las cajas de 30 bolsas miden 51 x 36,5 x 22 cm y serán colocadas en parihuelas de 1,2 x 1,5 m de 4 niveles, que equivale a 32 cajas por parihuela.

Esta área contará con cuatro estantes que tienen tres repisas cada uno y se podrá almacenar 4 parihuelas por repisa. En total este almacén tendrá una capacidad de 3 038 cajas y un área de 162 m².

Figura 5.5

Almacén de productos terminados



- Área administrativa

Se diseñará una zona administrativa para los siguientes empleados.

Tabla 5.42

Trabajadores indirectos requeridos

Personal Requerido	Cantidad	Tipo	Área (m ²)
Gerente general	1	Oficina	24
Asistente de gerencia	1	Cubículo	4
Jefe de recursos humanos	1	Oficina	20
Jefe de ventas y marketing	1	Oficina	20
Representante de ventas	4	Cubículo	16
Asistente de marketing	1	Cubículo	4
Jefe de planta	1	Oficina	20
Jefe de administración y finanzas	1	Oficina	20
Asistente de finanzas	1	Cubículo	4
Asistente de operaciones	1	Cubículo	4
Total			136

La oficina del supervisor de planta y del ingeniero de alimentos se ubicará junto a la zona de producción, por lo que no se tomó en cuenta para el cálculo del área requerida.

Considerando las dimensiones en la tabla anterior y sumándole espacios libres, se considerará un total de 200 m² para el área.

- Servicios higiénicos

Para determinar el área destinada a los servicios higiénicos se utilizará el Reglamento Nacional de edificaciones del Perú.

Tabla 5.43

Reglamento nacional de edificaciones del Perú

Lugar de Trabajo	Hombres			Mujeres	
	Inodoro	Lavatorio	Urinario	Inodoro	Lavatorio
Hasta 5 personas	1 inodoro + 1 lavatorio				
De 6 a 15 personas	1	1	1	1	1
De 16 a 50 personas	2	2	2	2	2
De 51 a 100 personas	3	3	3	3	3
De 101 a 200 personas	4	4	4	4	4
Por cada 100 personas adicionales	1	1	1	1	1

Nota. De Urbanista Perú, 2020 (https://www.urbanistasperu.org/rne/pdf/RNE_parte%2005.pdf)

En relación con lo indicado por el reglamento nacional de edificaciones del Perú y la cantidad de trabajadores de la planta de producción, la empresa contará con la siguiente distribución de servicios higiénicos.

Tabla 5.44

Área de servicios higiénicos

Área de S.S.H.H	Hombres	Mujeres	Cantidad	Área	Área Total (m2)
Personal Operativo	1 L, 1 U, 1 I	1 L, 1 U, 1 I	2	8	16
Personal Administrativo	1 L, 1 U, 1 I	1 L, 1 U, 1 I	2	8	16
Vestuario	10 casilleros	10 casilleros	2	12	24
Nota: L: Lavatorio / U: Urinario / I: Inodoro					56

- Comedor y cocina

Para calcular el área del comedor, se considerará 2 turnos, por ende, se considerará un aforo de 20 personas. Se determinó que el área destinada el comedor será de 40m², además, el área de la cocina será de 16m², lo que resulta en un área total de 56m².

- Seguridad

Se destinará un cuarto de 6 m² para la persona encargada de la seguridad y las cámaras de vigilancia.

- Patio de maniobras

El área destinada a la carga y la descarga de la materia prima y productos terminados se realiza en el patio de maniobras. En este espacio se movilizan los camiones de transporte, por lo que se destinará un área de 280 m².

- Tópico

El tópicos tendrá 16m², área suficiente para una camilla y cualquier utensilio necesario.

5.11.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Dispositivos de Seguridad

Para el correcto desarrollo de toda planta industrial, es de suma importancia seguir todas las normas establecidas referidas a los protocolos de seguridad. En la empresa se hará uso de todos los implementos y dispositivos que aseguren el bienestar del trabajador.

- **Dispositivos de Alarma y Detección de Incendios**

Se implementará dispositivos como sensores térmicos, detectores de humo, pulsador manual, que funcionarán como advertencia de la detección de un incremento fuerte de temperatura.

- **Dispositivos de Agua**

Al activarse el sistema de Alarma y Detección de Incendios, automáticamente entrará en acción todos los rociadores que estarán instalados de acuerdo con la NFPA (National Fire Protection Association).

- **Dispositivos de Extinción**

Se implementarán extintores, gabinetes las cuales serán instalados de acuerdo con la NFPA (National Fire Protection Association).¹³ y ¹⁴ respectivamente.

- **Tablero Eléctrico**

Esta es en una caja donde se protege a todos los componentes requeridos por la instalación eléctrica tales como: los fusibles, interruptores, cortacircuitos, diferenciales de la instalación eléctrica.

- **Pozo a Tierra**

La empresa utilizará dicho método de seguridad el cual consiste en conducir desvíos de corriente eléctrica de la empresa hacia la tierra. Las conexiones del sistema eléctrico de la empresa.

- **Luces de Emergencia**

Se utilizarán en caso de que la alimentación del sistema luminoso falle.

- **Elementos de Protección Personal (EPP)**

Todos los operarios de la empresa estarán obligados a utilizar todos los implementos requeridos para su propia seguridad brindados por la empresa tales como: tapones auditivos, mascarillas, lentes, casco, botas de seguridad, guantes.

Señalización

La señalización es de suma importancia para salvaguardar la integridad del personal de la empresa, ya que esta les brindará información inmediata sobre las precauciones que deben tomar en las diferentes zonas de la planta o en alguna eventualidad.

- **Señales contra incendio**

Señales obligatorias y reguladas por la NTP 399.010.1, que el que indican la ubicación de los dispositivos de seguridad.

Figura 5.6

Señales contra incendio



Nota. De *Cursos para Inspectores Técnicos de Seguridad en Defensa Civil*, por Indecopi, 2004 (<http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc709/doc709-8.pdf>)

- **Señales de Evacuación**

Indican zonas de seguridad, puntos de reunión ante cualquier eventualidad, salidas y puertas de emergencia entre otras.

Figura 5.7

Señales de evacuación



Nota. De *Cursos para Inspectores Técnicos de Seguridad en Defensa Civil*, por Indecopi, 2004 (<http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc709/doc709-8.pdf>)

- **Señales de Obligación**

Señala al personal de la empresa el uso de los EPP, para evitar accidentes y enfermedades ocupacionales.

Figura 5.8

Señales de obligación



Nota. De *Cursos para Inspectores Técnicos de Seguridad en Defensa Civil*, por Indecopi, 2004 (<http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc709/doc709-8.pdf>)

- **Señales de Advertencia**

Para advertir al personal sobre el peligro que existe en un área determinada de la planta.

Figura 5.9

Señales de advertencia



Nota. De *Cursos para Inspectores Técnicos de Seguridad en Defensa Civil*, por Indecopi, 2004 (<http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc709/doc709-8.pdf>)

- **Señales de Prohibición**

Proporcionan información indicando que en determinadas áreas de la planta de producción no se puede utilizar ciertas cosas o prohíben el acceso a un lugar de la fábrica.

Figura 5.10

Señales de advertencia



Nota. De *Cursos para Inspectores Técnicos de Seguridad en Defensa Civil*, por Indecopi, 2004 (<http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc709/doc709-8.pdf>)

5.11.5 Disposición de detalle de la zona productiva

La zona productiva albergará las 12 máquinas y equipos en total, que se utilizan en el proceso, así como almacenes temporales de materia prima, insumos y producto terminado. Los operarios de la planta deben tener un adecuado ambiente de trabajo y poder realizar movimiento libre de riesgos y siguiendo el orden del proceso de producción. La siguiente figura muestra la disposición general de la zona productiva:

Figura 5.11

Disposición general de la zona productiva



Al ser un proceso secuencial simple, se cree conveniente ubicar el área de pesado junto al almacén de materia prima e insumos y terminar con el proceso de encajonado junto al almacén de productos terminados. De esta manera, siguiendo el orden lógico del proceso (flujo de materiales) y tomando en consideración el espacio disponible, se consideró apropiada la disposición general de áreas mostrada.

5.11.6 Disposición general

La disposición general comprende el análisis de las relaciones entre diversas áreas funcionales con el objetivo de establecer una distribución que tome como base el nivel de importancia de la cercanía entre ellas (Díaz & Noriega, 2017).

Tabla relacional

Esta tabla, además de mostrar las relaciones de cercanía o proximidad entre cada actividad, evalúa la importancia de proximidad entre las actividades apoyándose en una codificación apropiada (Díaz & Noriega, 2017).

Cada casilla representa la intersección de dos actividades, a su vez, cada casilla está dividida horizontalmente en dos; la parte superior representa el valor de

aproximación y la parte inferior nos indica las razones que han inducido a elegir ese valor.

La escala de valores para la proximidad de las actividades queda indicada por las letras A, E, I, O, U, X. En el siguiente cuadro, se muestra sus valores.

Tabla 5.45

Escala de valores de proximidad para las actividades

Código	Proximidad
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente necesario
I	Importante
O	Normal
U	Sin importancia
X	No deseable
XX	Altamente no deseable

Tabla 5.46

Lista de motivos

Código	Lista de motivos
1	Flujo de materiales
2	Posible contaminación cruzada
3	Conveniencia
4	Mejor control
5	Verificación de calidad

A partir de los elementos mencionados anteriormente, se obtiene la siguiente tabla relacional.

Figura 5.13

Diagrama relacional de recorrido

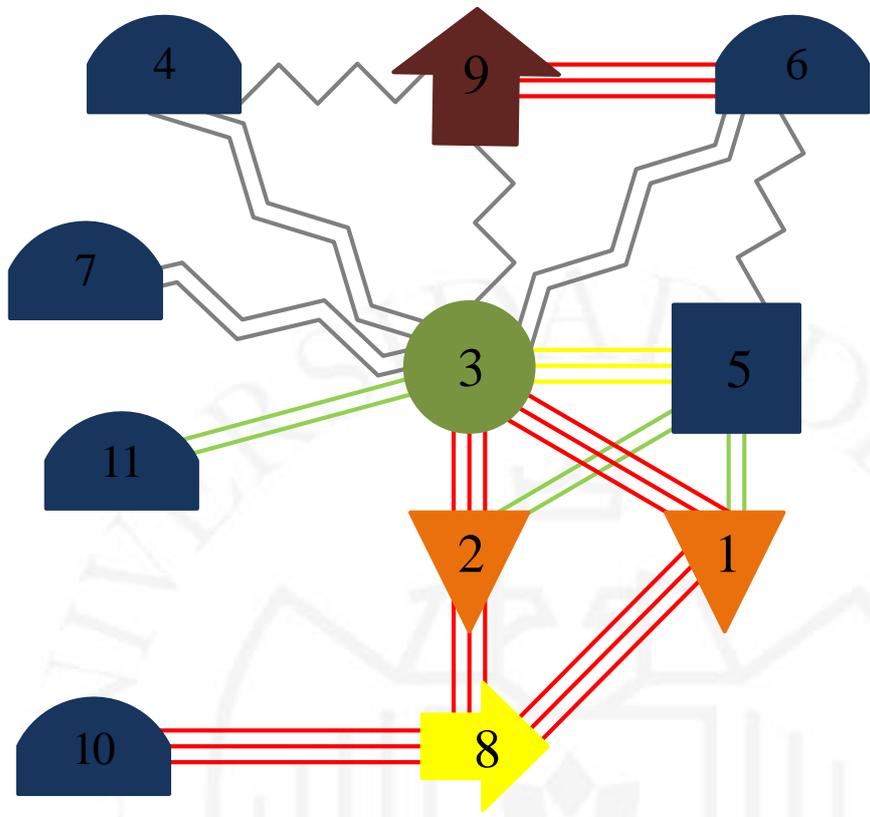
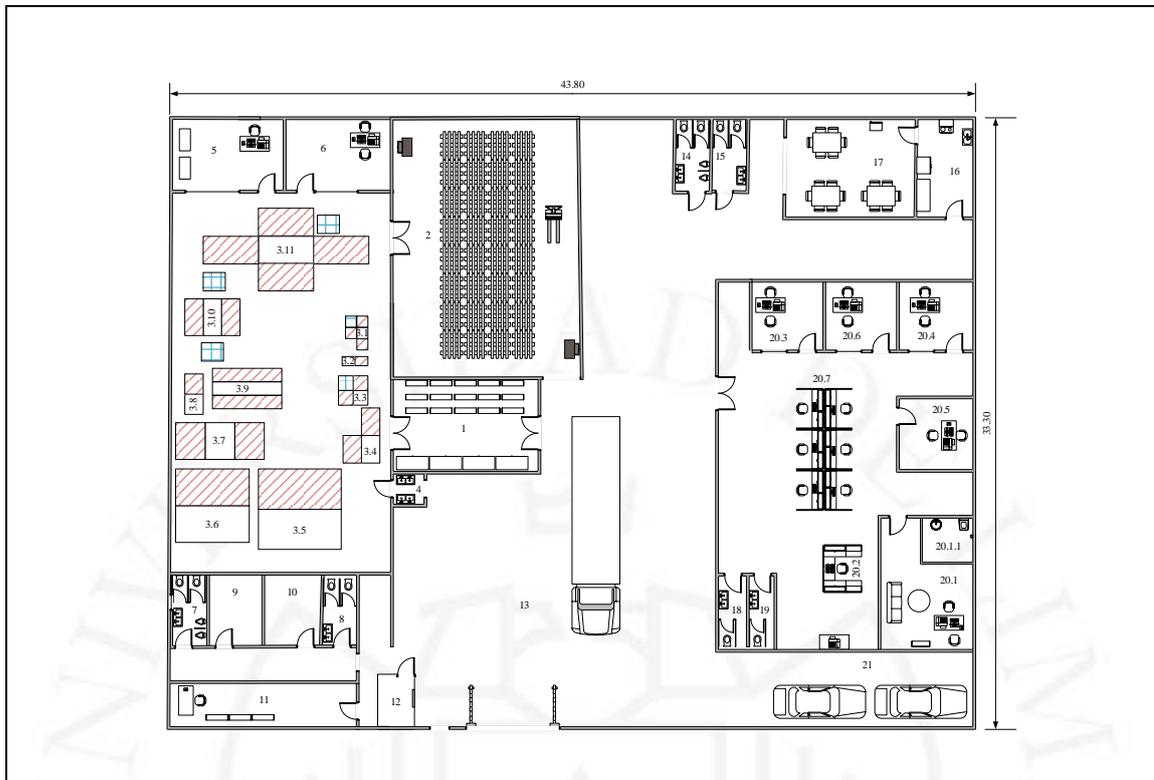


Figura 5.14

Plano de planta



 <p>UNIVERSIDAD DE LIMA</p>	<p>Facultad de Ingeniería y Arquitectura Carrera de Ingeniería Industrial</p>	<p>PLANO DE PLANTA DE PRODUCCIÓN DE SNACK DE YUYO REFORZADO CON ESPIRULINA</p>	
<p><u>Escala:</u> 1/200</p>	<p><u>Fecha:</u> 24/04/2021</p>	<p><u>Área:</u> 1 458,54 m²</p>	<p><u>Integrantes:</u> Nadim Sherbel Abushaibeh Abusabbah y Julio César Odría Pinillos</p>
<p>Leyenda: 1. Almacén de materia prima 2. Almacén de productos terminados 3. Zona de producción 3.1 Balanza de plataforma 3.2 Molino pulverizador 3.3 Tanque de Mezclado 3.4 Mezclador de banda</p>	<p>3.5 Prensa esponja 3.6 Horno 3.7 Freidora 3.8 Contador 3.9 Apilado 3.10 Embolsadora 3.11 Mesa de Trabajo 4. Aduana sanitaria 5. Laboratorio de calidad</p>	<p>6. jefe de planta 7. S.S.H.H. Hombres 8. S.S.H.H. Mujeres 9. Vestuarios (hombres) 10. Vestuarios (mujeres) 11. Tópico 12. Garita de seguridad 13. Patio de maniobras 14. S.S.H.H. Hombres 15. S.S.H.H. Mujeres 16. Cocina 17. Comedor</p>	<p>18. S.S.H.H. Hombres 19. S.S.H.H. Mujeres 20. Oficinas 20.1 Gerente general 20.1.1 S.S.H.H. 20.2 Asistente de gerencia 20.3 Jefe de R.R.H.H. 20.4 Jefe de planta 20.5 Jefe de administración y finanzas 20.6 Jefe de ventas y marketing 20.7 Cubículos 21. Estacionamientos</p>

5.12 Cronograma de implementación del proyecto

Tabla 5.48

Cronograma de implementación del proyecto

Actividad	Inicio	Mes	Julio				Agosto				Setiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero					
		Semana del año	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4
		Semana del proyecto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Definir y negociar terreno	1	2	■	■																												
Obtener aprobación de crédito	3	2			■	■																										
Contratación de empresa constructora	3	2			■	■																										
Licencias de construcción	5	2					■	■																								
Obra de construcción	7	16							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Selección y compra de maquinaria	20	3																				■	■	■								
Acabados de planta	23	2																						■	■							
Recepción de maquinaria y equipos	25	1																								■						
Instalación de la maquinaria	26	1																									■					
Selección y contratación del personal	24	3																							■	■	■					
Definición de proveedores	27	2																										■	■			
Pruebas	27	3																										■	■	■		

CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

En este capítulo se determinará la estructura organizacional con la que se iniciarán operaciones en la empresa. Es muy importante definir de manera clara las funciones del personal administrativo, de manera que se logre una buena gestión de la planta.

6.1 Formación de la organización

Se cubrirán las funciones principales del personal, con el fin de lograr una gestión integrada, que se plantee objetivos claros a corto, mediano y largo plazo. En ese sentido, la compañía contará con una organización de carácter funcional y contará con las siguientes áreas: gerencia general, recursos humanos, comercial y marketing, producción, administración y finanzas. Todas en constante coordinación, para aumentar el control y la eficiencia en las operaciones. En paralelo, se promoverá la creación de grupos de trabajo, cada uno con distintos roles y objetivos, con la finalidad de crear un mejor ambiente laboral y que el personal se mantenga motivado.

Es fundamental buscar el tipo de empresa o sociedad que se ajuste más a la organización en estudio. Por ello, se optó por una sociedad anónima cerrada (SAC). Una S.A.C. es “creada por un reducido número de personas (hasta veinte socios) que pueden ser naturales o jurídicas, y que tienen el ánimo de constituir una sociedad y participar en forma activa y directa en la administración, gestión y representación” (PQS, 2020).

Se requieren realizar los siguientes trámites:

- Constituir la empresa como una Sociedad Anónima Cerrada (SAC).
- Se solicitará a la SUNAT el Registro Único de Contribuyente (RUC).
- Se tramitará la licencia de funcionamiento de la planta ante la municipalidad de Lurín.

6.2 Requerimientos de personal administrativo y funciones generales de los principales puestos

En la siguiente tabla se detallan los requerimientos del personal administrativo, que se basan en dos tipos de competencias: técnicas y de gestión.

Tabla 6.1

Requerimientos del personal administrativo

Puesto	Competencias técnicas	Competencias de gestión
Gerente general	Conocimiento en gestión de operaciones, gerencia de proyectos, normatividad aplicable a las funciones del cargo y dominio de idioma inglés. Experiencia en cargos similares.	Liderazgo, pensamiento estratégico, trabajo en equipo capacidad de planeamiento, y organización. Orientado al logro de resultados. Visión de negocio y ética profesional.
Asistente de gerencia	Conocimiento de computación con manejo de Windows y programas informáticos básicos. Dominio del idioma inglés.	Capacidad de planeamiento. Responsable y organizado.
Jefe de recursos humanos	Conocimiento en gestión del capital humano, remuneraciones, y selección de personal. Manejo de Windows y programas informáticos básicos.	Trabajo en equipo, liderazgo, comunicación asertiva, ética profesional.
Jefe de ventas y marketing	Conocimiento de ventas, marketing, estrategias de distribución y comercialización. Dominio del idioma inglés. Experiencia en cargos similares.	Trabajo en equipo, liderazgo, comunicación asertiva, ética profesional, buenas relaciones interpersonales, orientación al cliente.
Representante de ventas	Conocimiento de ventas con experiencia en relaciones B2B, atención al cliente. Dominio del idioma inglés.	Trabajo en equipo, comunicación asertiva, relaciones interpersonales, orientación al cliente, ética profesional.
Asistente de marketing	Conocimiento de marketing y manejo de Adobe.	Proactivo, responsable, dinámico, innovador.
Jefe de planta	Conocimiento en gestión de calidad, tecnología y procesos de producción. Dominio de softwares informáticos de producción y del idioma inglés.	Liderazgo, capacidad de planeamiento, orientado a resultados, buena relación con operarios.
Supervisor de planta	Conocimiento en gestión de calidad, tecnología y procesos de producción. Dominio de softwares informáticos de producción y del idioma inglés.	Liderazgo, capacidad de planeamiento, orientado a resultados, buena relación con operarios.
Jefe de administración y finanzas	Conocimientos de gestión y financieros, como flujos de caja, manejo de fondos y presupuestos. Dominio del idioma inglés.	Liderazgo, capacidad de análisis, orientado a resultados, comunicación asertiva, ética profesional.
Asistente de finanzas	Conocimientos financieros, estados financieros, proyectos de inversión. Manejo de Windows y dominio del idioma inglés.	Capacidad de análisis, responsable, orientado a resultados, comunicación asertiva, ética profesional.
Asistente de operaciones	Conocimiento en logística y softwares informáticos de gestión. Conocimiento en procesos administrativos.	Capacidad de análisis, responsable, orientado a resultados, comunicación asertiva, ética profesional.
Ingeniero de alimentos	Conocimiento en gestión de calidad y manejo de equipos de laboratorio.	Capacidad de análisis, organizado, responsable, innovador, ética profesional.

En la siguiente tabla se detallan las funciones del personal administrativo y las remuneraciones de cada puesto.

Tabla 6.2

Principales funciones del personal administrativo y remuneraciones asociadas

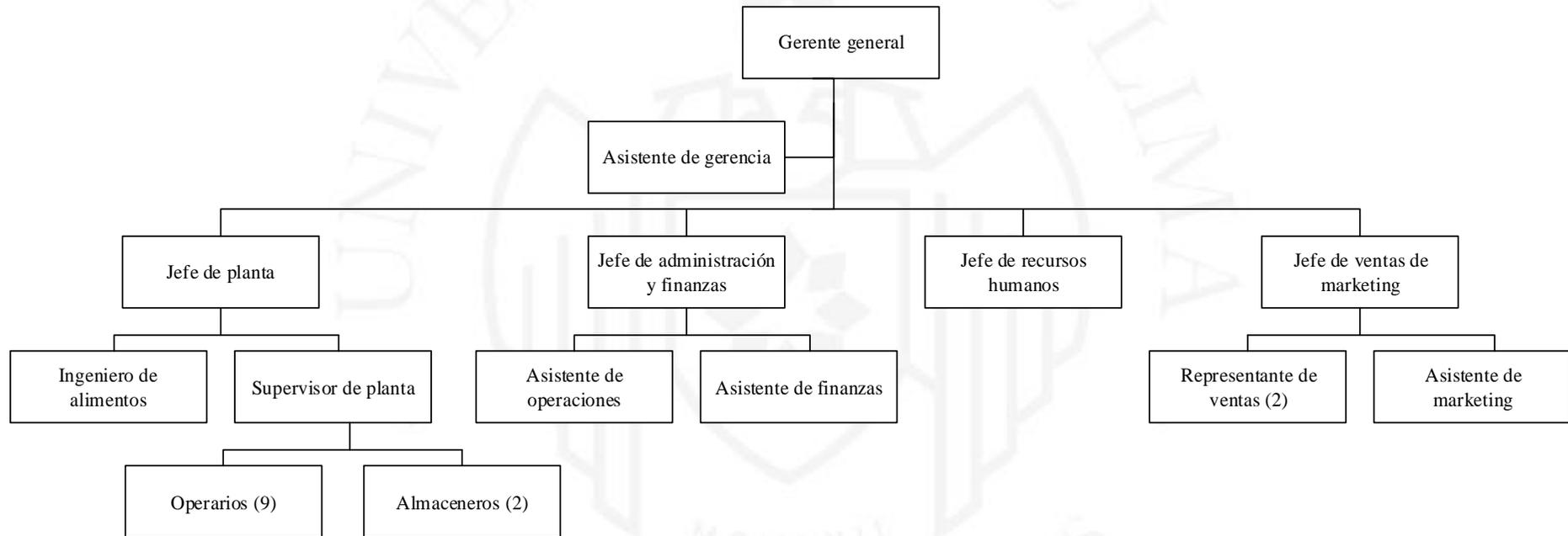
Puesto	Funciones	Sueldo
Gerente general	Encargado de la toma de decisiones en temas relacionados a las estrategias competitivas y responsabilidad social. Definición de las estrategias y objetivos a todos los niveles de la empresa.	S/ 10 000,00
Asistente de gerencia	Encargado de elaborar reportes para la gerencia y asegurar la comunicación entre los distintos niveles de la empresa.	S/ 2 500,00
Jefe de recursos humanos	Gestionar todo el personal de la empresa y calcular la remuneración mensual de cada uno, así como su compensación por tiempo de servicio (CTS), gratificaciones, entre otros. Control de vacaciones, horas extras, etc.	S/ 6 000,00
Jefe de ventas y marketing	Responsable de planificar, organizar y coordinar las estrategias de mercadeo y ventas, estableciendo estrategias para el producto, el lugar, el precio y la promoción. (4P's) y así lograr que la empresa sea conocida. Gestionar las relaciones con los proveedores de materia prima, insumos, cumplimiento de tiempos de entrega de pedidos.	S/ 8 000,00
Representante de ventas	Llegada y fidelización de clientes de la empresa (intermediarios de clientes finales).	S/ 3 000,00
Asistente de marketing	Desarrollar estrategias de mercado y creación de piezas gráficas y publicitarias. Manejo de redes sociales.	S/ 3 000,00
Jefe de planta	Formular políticas siguiendo un conjunto de reglas establecidas por las empresas. Planear y controlar las diversas operaciones en la empresa. Responsabilidad sobre el funcionamiento del área productiva de la empresa y sobre el cumplimiento de los objetivos y políticas establecidas por el gerente general. Supervisar el abastecimiento de materiales.	S/ 6 000,00
Supervisor de planta	Supervisar el correcto funcionamiento del área productivo, ya sea sobre los operarios, la maquinaria o los materiales. Así como dirigir la gestión de inventarios y almacenes.	S/ 4 000,00
Jefe de administración y finanzas	Administrar eficientemente la calidad presupuestaria y financiera con el propósito de brindar información oportuna y confiable para la toma de decisiones de la administración superior. Coordinar la administración de los procesos. Encargado de la selección y capacitación del personal.	S/ 6 000,00
Asistente de finanzas	Asegurar la liquidez de la empresa. Optimizar el uso de recursos e inversiones financieras.	S/ 3 000,00
Asistente de operaciones	Organizar y efectuar el planeamiento estratégico a corto y largo plazo, que incluye el pedido de materiales directos. Realizar los indicadores mensuales y anuales del área.	S/ 3 000,00
Ingeniero de alimentos	Controlar la calidad de los insumos, productos en proceso y productos terminados, a través de herramientas de medición y muestreo. Desarrollar nuevos productos.	S/ 4 000,00

6.3 Esquema de la estructura organizacional

A continuación, se muestra la estructura organizacional con la que se iniciará operaciones.

Figura 6.1

Esquema de la estructura organizacional



CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1 Inversiones

Para la evaluación económica del proyecto, se consideró como año de inversión el 2020, de manera que se puedan iniciar operaciones el 01 de enero del 2021. Asimismo, se consideraron 6 años de vida útil del proyecto, con fecha de fin el 31 de diciembre del 2026.

La inversión total está compuesta por todos los activos fijos tangibles o intangibles necesarios para la puesta en marcha de las operaciones, así como del capital de trabajo requerido para iniciar actividades.

Se utilizó S/ 3,70 por cada USD 1,00 como tipo de cambio, para los cálculos de todo el capítulo.

7.1.1 Estimación de inversión a largo plazo

Tabla 7.1

Inversión en terreno y edificaciones en soles

Terreno y edificaciones	Cantidad m ²	Precio unitario (S/)	Costo total (S/)
Área requerida	1 441,89	1 110,00	1 600 497,90
Edificaciones de planta	334,00	930,00	310 620,00
Edificaciones de oficinas	616,54	1 050,00	647 367,00
Instalaciones eléctricas y sanitarias de planta	334,00	125,00	41 750,00
Instalaciones eléctricas y sanitarias de oficinas	616,54	105,00	64 736,70
Total			2 664 971,60

Tabla 7.2*Inversión en maquinaria y equipos en soles*

Maquinaria y equipos	Cantidad	Precio unitario (S/)	Costo total (S/)
Congeladora	5	3 659,00	18 295,00
Balanza de piso	1	3 600,00	3 600,00
Balanza de plataforma	1	1 944,00	1 944,00
Balanza eléctrica	1	648,00	648,00
Faja transportadora	1	5 400,00	5 400,00
Molino pulverizador	1	11 100,00	11 100,00
Mezclador agitador	1	7 200,00	7 200,00
Mezclador de banda	1	15 000,00	15 000,00
Prensa de esponja	1	35 000,00	35 000,00
Horno continuo	1	55 000,00	55 000,00
Freidor continuo	1	70 000,00	70 000,00
Contador	1	20 000,00	20 000,00
Embolsadora	1	111 000,00	111 000,00
Mesa de trabajo	1	1 000,00	1 000,00
Montacargas retráctil	1	48 100,00	48 100,00
Carretilla hidráulica	2	1 500,00	3 000,00
Estantes para insumos	3	200,00	600,00
Equipos de laboratorio	5		18 500,00
Instalación de maquinaria			42 538,70
Total			467 925,70

Tabla 7.3*Inversión en muebles y equipos de oficina en soles*

Muebles y equipos administrativos	Cantidad	Precio unitario (S/)	Costo total (S/)
Escritorio	8	400,00	3 200,00
Mesa de comedor	3	1 200,00	3 600,00
Sillas de oficina	18	200,00	3 600,00
Sillas de comedor	20	80,00	1 600,00
Sillones	2	600,00	1 200,00
Estantes	6	430,00	2 580,00
Teléfono	17	120,00	2 040,00
Papeleras	16	20,00	320,00
Tacho de baño	10	30,00	300,00
Proyector	1	1 800,00	1 800,00
Extintor	2	70,00	140,00
Laptops	14	1 500,00	21 000,00
Impresora personal	4	250,00	1 000,00
Impresora multifuncional	1	2 800,00	2 800,00
Equipos de enfermería	1		10 000,00
Total			55 180,00

Luego de detallar el valor del terreno, las edificaciones e instalaciones, las máquinas y los muebles, se presenta el valor del activo fijo tangible total. A este cálculo se le sumaron los imprevistos fabriles y no fabriles.

Tabla 7.4*Costo total de activo fijo tangible en soles*

Activo fijo tangible	Costo total (S/)
Terreno y edificaciones	2 664 971,60
Maquinaria y equipos de producción	467 925,70
Muebles y equipos administrativos	55 180,00
Total	3 188 077,30

Para el cálculo de la inversión en activos fijos intangibles, se consideraron certificaciones de producto, registros de marca, licencias obligatorias, capacitaciones y estudios requeridos para la operación de la planta. Los estudios serán para el desarrollo del producto final, ya que, considerando su carácter innovador, es posible que se tenga que incurrir en varias pruebas.

Tabla 7.5*Costo total de activo fijo intangible en soles*

Activo fijo intangible	Costo total
Estudios previos	S/ 15 000,00
Creación de identidad visual	S/ 20 000,00
Registro de marca	S/ 600,00
Registro sanitario	S/ 1 500,00
Certificación HACCP	S/ 11 500,00
Certificaciones de producto	S/ 2 000,00
Licencias municipales e impuestos prediales	S/ 26 649,72
Gastos de puesta en marcha	S/ 10 000,00
Intereses preoperativos	S/ 288 534,15
Licencias de software	S/ 18 854,40
Office 365 E5	S/ 15 184,80
Sage (ERP)	S/ 3 669,60
Capacitación del personal	S/ 5 000,00
Total	S/ 418 492,67

La inversión total de a largo plazo asciende a S/ 3 606 69,97

7.1.2 Estimación de inversión a corto plazo

La inversión a corto plazo hace referencia al capital de trabajo, que equivale al efectivo requerido para iniciar operaciones, que permita cubrir los gastos durante el déficit operacional.

Para el cálculo, se utilizó el método de déficit máximo acumulado, ya que permite una estimación más precisa del capital requerido. Para ello, se elaboró un flujo de caja mensual del primer año de operación, que considera una cobranza a 60 días, según la siguiente tabla

Tabla 7.6

Flujo de caja del primer año de operación (expresado en soles)

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre
Ventas	323 917,71	323 917,71	323 917,71	323 917,71	323 917,71	323 917,71	323 917,71	323 917,71	323 917,71	323 917,71
Ingreso (pago a 60 días)			323 917,71	323 917,71	323 917,71	323 917,71	323 917,71	323 917,71	323 917,71	323 917,71
(-) Costo de producción	96 593,87	96 593,87	96 593,87	96 593,87	96 593,87	96 593,87	96 593,87	96 593,87	96 593,87	96 593,87
(-) Gastos generales	114 333,37	114 333,37	114 333,37	114 333,37	114 333,37	114 333,37	114 333,37	114 333,37	114 333,37	114 333,37
(+) Depreciación fabril	4 780,31	4 780,31	4 780,31	4 780,31	4 780,31	4 780,31	4 780,31	4 780,31	4 780,31	4 780,31
(+) Depreciación no fabril	2 240,09	2 240,09	2 240,09	2 240,09	2 240,09	2 240,09	2 240,09	2 240,09	2 240,09	2 240,09
(+) Amortización	3 482,44	3 482,44	3 482,44	3 482,44	3 482,44	3 482,44	3 482,44	3 482,44	3 482,44	3 482,44
FC	-200 424,40	-200 424,40	123 493,31	123 493,31	123 493,31	123 493,31	123 493,31	123 493,31	123 493,31	123 493,31
FC Acumulado	-200 424,40	-400 848,80	-277 355,50	-153 862,19	-30 368,89	93 124,42	216 617,72	340 111,03	463 604,33	587 097,64

El capital de trabajo requerido, que representa la inversión a corto plazo, es de S/ 400,848.80, según el déficit máximo acumulado del flujo de caja.

7.2 Costo de producción

7.2.1 Costo de las materias primas

Se utilizó el requerimiento de materiales previamente hallado (ver tabla 5.30) y el costo unitario de cada material para el cálculo del costo de producción.

Tabla 7.7

Costo de la materia prima e insumos en soles

Materiales directos	Unidad	Precio unitario
Yuto	Kg	3,5
Espirulina	Kg	124,16
Aceite de sésamo	Litros	62
Sal de mar	Kg	1,25
Bolsas	bobina	120
Cajas	unidades	2

Tabla 7.8

Costo anual de materia prima e insumos en soles

Año	2022	2023	2024	2025	2026
Yuyo	105 874,83	121 186,42	151 119,43	178 631,29	201 264,71
Espirulina	148 457,18	160 706,92	200 098,15	236 108,65	265 661,40
Aceite de sésamo	18 694,78	19 006,42	23 622,31	27 814,36	31 244,31
Sal de mar	513,60	529,53	658,41	775,63	871,60
Bolsas	98 695,90	114 384,40	142 683,89	168 724,20	190 158,07
Cajas	183 023,03	210 732,91	262 824,15	310 728,28	350 147,71
Total	555 259,33	626 546,60	781 006,33	922 782,41	1 039 347,80

7.2.2 Costo de la mano de obra directa

Para el costo de la mano de obra directa, se asumirá el mismo número de operarios durante toda la vida útil del proyecto y un sueldo mensual constante a lo largo de los años. Además, se incluirá el pago por EsSalud, compensación por tiempo de servicio (CTS), gratificaciones y vacaciones.

Tabla 7.9

Costo de la mano de obra directa

Cargo	Cantidad	Sueldo mensual	EsSalud (9%)	CTS	Gratificaciones	Vacaciones	Total anual
Operario de planta	8	1 100,00	99 00	1 100,00	2 398,00	1 100,00	151 888,00

7.2.2.1 Costo indirecto de fabricación

Dentro de los costos indirectos de fabricación se consideran los costos de mano de obra indirecta, los materiales indirectos, los servicios de energía eléctrica y agua potable en el área de producción y la depreciación fabril.

Para la mano de obra indirecta se tomó en cuenta el jefe de planta, el supervisor de planta, el ingeniero de alimentos, el asistente de operaciones y los almaceneros. Se asume que el costo de mano de obra indirecta permanecerá constante durante la vida útil del proyecto.

Tabla 7.10

Costo de mano de obra indirecta

Cargo	Cant.	Sueldo base	Essalud (9%)	CTS	Gratificación	Vacaciones	Total anual
Jefe de planta	1	6 000,00	540,00	6 000,00	13 080,00	6 000,00	103 560,00
Sup. de planta	1	4 000,00	360,00	4 000,00	8 720,00	4 000,00	69 040,00
Ing. de alimentos	1	4 000,00	360,00	4 000,00	8 720,00	4 000,00	69 040,00
Asis. operaciones	1	3 000,00	270,00	3 000,00	6 540,00	3 000,00	51 780,00
Almaceneros	3	1 100,00	99,00	1 100,00	2 398,00	1 100,00	56 958,00
Total							246 818,00

Para el costo por servicios de energía eléctrica y agua potable se consideró el consumo de todas las máquinas en el área de producción y el consumo de energía de las congeladoras en el almacén de materia prima, que deben permanecer encendidas las 24 horas del día.

Tabla 7.11

Costo de energía eléctrica y agua potable en el área de producción en soles

Servicio	Trifa	Unidad	Consumo (mensual)	Costo total
Energía eléctrica	0,27	S/ /kWh	36 956,00	119 737,44
Agua potable	4,858	S/ /m3	80,00	4 663,68
Total				124 401,12

Finalmente, se consideró que la maquinaria y equipos del área de producción se deprecian en línea recta y tienen una vida útil de 10 años.

Tabla 7.12*Depreciación fabril y costo de mantenimiento en soles*

Año	2022	2023	2024	2025	2026
Depreciación fabril	57 363,67	57 363,67	57 363,67	57 363,67	57 363,67
Mantenimiento	23 396,29	23 396,29	28 075,54	28 075,54	28 075,54

La siguiente tabla muestra los montos totales del costo de producción.

Tabla 7.13*Costo de producción en soles*

Año	2022	2023	2024	2025	2026
Materiales directos	555 259,33	626 546,60	781 006,33	922 782,41	1 039 347,80
Mano de obra directa	151 888,00	151 888,00	151 888,00	151 888,00	151 888,00
CIF	451 979,08	451 979,08	456 658,33	456 658,33	456 658,33
Costo de producción	1 159 126,41	1 230 413,67	1 389 552,66	1 531 328,74	1 647 894,14

7.3 Presupuestos operativos

7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

En el capítulo 2, se determinó que el precio de venta para el consumidor final debe ser de S/ 2,99, en base a eso y considerando el margen del distribuidor respectivo para cada canal, se halló que el valor de venta será de S/ 1,61.

Tabla 7.14*Valor de venta en soles*

Canal	PVP	IGV	Margen Cliente	Rebait	Valor venta	% Fact.	Valor venta
Canal moderno	Supermercados		30%	11%	S/1,58		
	Grifos		25%	15%	S/1,62		
	Tiendas de conveniencia	S/2,99	18%	25%	15%	S/1,62	40%
Canal tradicional	Bodegas		20%	20%	S/1,62	60%	

Tabla 7.15*Presupuesto de ingresos por ventas en soles*

Año	2022	2023	2024	2025	2026
Demanda	2 407 919,00	3 144 647,00	3 927 049,00	4 648 266,00	5 242 576,00
Valor venta	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61
Venta S/	3 887 012,49	5 076 284,62	6 339 286,55	7 503 519,85	8 462 891,99

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

El paso siguiente fue hallar el costo de la venta, para eso, se monetizaron los inventarios y se aplicó la siguiente formula.

$$\text{Costo de venta} = \text{Costo de producción producción} + \text{Inv. Inicial} - \text{Inv. Final}$$

Tabla 7.16

Presupuesto operativo de costos de producción en soles

RUBRO	AÑO				
	2022	2023	2024	2025	2026
Costo Producción	1 159 126,41	1 230 413,67	1 389 552,66	1 531 328,74	1 647 894,14
Inventario inicial	0,00	24 692,21	29 773,33	34 013,88	37 270,05
Inventario final	24 692,21	29 773,33	34 013,88	37 270,05	39 632,30
Costo de la venta	1 134 434,20	1 225 332,55	1 385 312,11	1 528 072,56	1 645 531,89
Costo unitario	0,47	0,39	0,35	0,33	0,31

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

Los gastos generales se dividen en administrativos, de ventas, financieros, y otros gastos de operación que se detallan a continuación.

Tabla 7.17

Costo del personal administrativo en soles

Puesto	Cant.	Sueldo mensual	EsSalud (9%)	CTS	Gratificación	Vacaciones	Total anual
Gerente general	1	10 000,00	900	10 000,00	21 800,00	10 000,00	162 700,00
Asistente de gerencia	1	2 500,00	225	2 500,00	5 450,00	2 500,00	40 675,00
Jefe de recursos humanos	1	6 000,00	540	6 000,00	13 080,00	6 000,00	97 620,00
Jefe de ventas y marketing	1	8 000,00	720	8 000,00	17 440,00	8 000,00	130 160,00
Representante de ventas	4	3 000,00	270	3 000,00	6 540,00	3 000,00	195 240,00
Asistente de marketing	1	3 000,00	270	3 000,00	6 540,00	3 000,00	48 810,00
Jefe de administración y finanzas	1	6 000,00	540	6 000,00	13 080,00	6 000,00	97 620,00
Asistente de finanzas	1	3 000,00	270	3 000,00	6 540,00	3 000,00	48 810,00
Total							821 635,00

Para los gastos publicitarios, se consideró una inversión en el primer año de 7.46% de la venta del primer año, y luego fue disminuyendo progresivamente hasta llegar a un 3.16% de las ventas en el año 2026. Esto va de la mano con la estrategia agresiva de penetración de mercado que busca el proyecto.

Tabla 7.18

Gastos anuales en publicidad

Año	2022	2023	2024	2025	2026
% de las ventas	7,46%	5,73%	4,46%	3,65%	3,16%
Fotografía profesional	24 000,00	24 000,00	24 000,00	24 000,00	24 000,00
Community manager	24 000,00	24 000,00	24 000,00	24 000,00	24 000,00
Carteles	66 600,00	66 600,00	66 600,00	66 600,00	66 600,00
Merchandising	18 000,00	18 000,00	20 400,00	21 600,00	22 800,00
Anuncio en televisión	96 000,00	96 000,00	86 400,00	76 800,00	72 000,00
Activaciones de marca	50 000,00	50 000,00	50 000,00	50 000,00	50 000,00
Regalo de productos	11 344,34	12 253,33	11 082,50	10 696,51	8 227,66
Total	289 944,34	290 853,33	282 482,50	273 696,51	267 627,66

Tomando en cuenta que todos los activos fijos se deprecian en línea recta, se obtiene la siguiente depreciación no fabril

Tabla 7.19

Depreciación no fabril

Activo tangible	Dep. anual	2022	2023	2024	2025	2026	Depreciación total
Edificaciones oficina	3,00%	19 421	19 421	19 421	19 421	19 421	97 105
Instalaciones de oficina	3,00%	1 942	1 942	1 942	1 942	1 942	9 710
Muebles y equipos	10,00%	5 518	5 518	5 518	5 518	5 518	27 590
Total		26 881,11					

Tabla 7.20

Gasto en servicios básicos administrativos

Servicio	Trifa	Unidad	Consumo (mensual)	Costo total
Energía eléctrica	0,27	S/ /kWh	2 093,20	6 781,97
Agua potable	4,858	S/ /m3	30,00	1 748,88
Total				8 530,85

Tabla 7.21*Amortización de intangibles en soles*

Activo fijo intangible	%	2022	2023	2024	2025	2026	Total
Estudios previos	10%	1 500,00	1 500,00	1 500,00	1 500,00	1 500,00	7 500,00
Creación de identidad visual	10%	2 000,00	2 000,00	2 000,00	2 000,00	2 000,00	10 000,00
Registro de marca	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Registro sanitario	10%	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	750,00
Certificación HACCP	10%	1 150,00	1 150,00	1 150,00	1 150,00	1 150,00	5 750,00
Certificaciones de producto	10%	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	1 000,00
Lic. municipales e impuestos	10%	2 664,97	2 664,97	2 664,97	2 664,97	2 664,97	13 324,86
Gastos de puesta en marcha	10%	1 000,00	1 000,00	1 000,00	1 000,00	1 000,00	5 000,00
Intereses preoperativos	10%	28 853,42	28 853,42	28 853,42	28 853,42	28 853,42	144 267,08
Licencias de software	10%	1 885,44	1 885,44	1 885,44	1 885,44	1 885,44	9 427,20
Office 365 E5	10%	1 518,48	1 518,48	1 518,48	1 518,48	1 518,48	7 592,40
Sage (ERP)	10%	366,96	366,96	366,96	366,96	366,96	1 834,80
Capacitación del personal	10%	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	2 500,00
Total		41 789,27	208 946,33				

Tabla 7.22*Presupuesto de gastos generales*

Rubro	2022	2023	2024	2025	2026
Gastos administrativos	821 635,0	821 635,0	821 635,0	821 635,0	821 635,0
Útiles de oficina	6 000,0	6 000,0	6 000,0	6 000,0	6 000,0
Gastos de publicidad	289 944,3	290 853,3	282 482,5	273 696,5	267 627,7
Transporte	38 870,1	50 762,8	63 392,9	75 035,2	84 628,9
Limpieza	60 000,0	60 000,0	60 000,0	60 000,0	60 000,0
Seguridad	78 000,0	78 000,0	78 000,0	78 000,0	78 000,0
Depreciación No Fabril	26 881,1	26 881,1	26 881,1	26 881,1	26 881,1
Amortización Intangibles	41 789,3	41 789,3	41 789,3	41 789,3	41 789,3
Servicio de agua potable	1 748,9	1 748,9	1 748,9	1 748,9	1 748,9
Servicio de electricidad	6 782,0	6 782,0	6 782,0	6 782,0	6 782,0
Tratamiento de agua	349,8	349,8	349,8	349,8	349,8
Gastos Generales	1 372 000,5	1 384 802,2	1 389 061,4	1 391 917,7	1 395 442,6
Gastos Generales sin IPO	1 343 147,1	1 355 948,8	1 360 207,9	1 363 064,3	1 366 589,2

7.4 Presupuestos financieros

7.4.1 Presupuesto de servicio de deuda

El 60% de la inversión provendrá de un préstamo bancario, el cuál será desembolsado el 01 de enero del 2022 y considerará un periodo de gracia de un año. Los intereses adicionales que correspondan a dicho periodo de gracia serán sumados a la primera cuota del cronograma. La estructura de la deuda será la siguiente.

Cabe resaltar que para el cálculo de la deuda y los intereses preoperativos (IPO) se utilizó las siguientes fórmulas.

$$\text{Inversión sin IPO} + \text{Deuda} * \text{TEA} = \frac{\text{Deuda}}{0,6}$$

$$\text{IPO} = \text{Deuda} * \text{TEA}$$

$$\text{Inversión total} = \text{Deuda}/0,6$$

Tabla 7.23

Estructura de la deuda

Deuda	2 404 451,26
TEA	12,00%
Plazo	5 años
Periodicidad	Pagos anuales
Periodo de gracia	1 periodo

A continuación, se muestra el cronograma de pagos, considerando que el desembolso del préstamo es el 01/01/2022.

Tabla 7.24

Cronograma de pagos en soles

Fecha	Deuda	Amortización	Interés	Cuota	Saldo	Interés adicional
31/12/2022	2 404 451,26	378 484,03	288 534,15	955 552,33	2 025 967,23	288 534,15
31/12/2023	2 025 967,23	423 902,11	243 116,07	667 018,18	1 602 065,12	
30/06/2024	1 602 065,12	474 770,37	192 247,81	667 018,18	1 127 294,75	
31/12/2025	1 127 294,75	531 742,81	135 275,37	667 018,18	595 551,95	
30/06/2026	595 551,95	595 551,95	71 466,23	667 018,18	0,00	

7.4.2 Presupuesto de Estado de Resultados

Tabla 7.25

Estado de resultados del 01/01/2022 al 31/12/2022 económico expresado en soles

Rubro	2022	2023	2024	2025	2026
Ingreso por ventas	3 887 012,49	5 076 284,62	6 339 286,55	7 503 519,85	8 462 891,99
(-) Costo de venta	1 134 434,20	1 225 332,55	1 385 312,11	1 528 072,56	1 645 531,89
(=) Utilidad bruta	2 752 578,29	3 850 952,07	4 953 974,44	5 975 447,29	6 817 360,10
(-) Gastos generales	1 343 147,05	1 355 948,76	1 360 207,95	1 363 064,29	1 366 589,17
(-) Gastos financieros					
(+) Venta de activo fijo tangible a mercado					2 694 567,68
(-) Valor residual de activo fijo tangible					2 766 853,40
(=) Utilidades antes de participación e impuestos	1 409 431,24	2 495 003,31	3 593 766,49	4 612 383,00	5 378 485,22
(-) Participaciones (10%)	140 943,12	249 500,33	359 376,65	461 238,30	537 848,52
(-) Impuesto a la renta (29.5%)	415 782,22	736 025,98	1 060 161,11	1 360 652,98	1 586 653,14
(=) Utilidad antes de reserva legal	852 705,90	1 509 477,00	2 174 228,73	2 790 491,71	3 253 983,56
(-) Reserva legal (Hasta 20%)	85 270,59	150 947,70	232 548,68		
(=) Utilidad disponible	767 435,31	1 358 529,30	1 941 680,05	2 790 491,71	3 253 983,56

7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera

Tabla 7.26

Presupuesto de estado de situación financiera al 01 de enero del 2022

Estado de situación financiera al 01 de enero del 2022			
<u>Activo corriente</u>		<u>Pasivo corriente</u>	
Efectivo y equivalentes	400 848,80	Deudas a CP	378 484,03
Inventarios	0,00	<i>Total pasivo corriente</i>	378 484,03
Cuentas por cobrar	0,00		
<i>Total activo corriente</i>	400 848,80	<u>Pasivo no corriente</u>	
		Deudas a largo plazo	2 025 967,23
<u>Activo no corriente</u>		<i>Total pasivo no corriente</i>	2 025 967,23
Terreno	1 600 497,90		
Edificios	1 064 473,70	<u>Patrimonio</u>	
Máquinas y equipos	467 925,70	Capital social	1 602 967,51
Muebles y equipos de oficina	55 180,00	Reserva legal	0,00
Intangibles	418 492,67	Utilidades del periodo	0,00
<i>Total activo no corriente</i>	3 606 569,97	<i>Total patrimonio</i>	1 602 967,51
Total activo	4 007 418,77	Total pasivo y patrimonio	4 007 418,77

7.4.4 Flujo de fondos netos

7.4.4.1 Flujo de fondos económicos

Tabla 7.27

Flujo de fondos económicos

Rubro	Inversión	2022	2023	2024	2025	2026
Inversión total	-4 007 418,77					
Utilidad antes de reserva legal		852 705,90	1 509 477,00	2 174 228,73	2 790 491,71	3 253 983,56
(+) Amortización de intangibles		11 935,85	11 935,85	11 935,85	11 935,85	11 935,85
(+) Depreciación fabril		57 363,67	57 363,67	57 363,67	57 363,67	57 363,67
(+) Depreciación no fabril		26 881,11	26 881,11	26 881,11	26 881,11	26 881,11
(+) Participaciones						
(+) Gastos financieros						
(+) Valor residual (recupero)						3 095 416,49
Flujo neto de fondos económico	-4 007 418,77	948 886,53	1 605 657,63	2 270 409,36	2 886 672,34	6 445 580,68

7.4.4.2 Flujo de fondos financieros

Tabla 7.28

Flujo de fondos financieros

Rubro	0	2022	2023	2024	2025	2026
Inversión total	-4 007 418,77					
Préstamo	2 404 451,26					
Utilidad antes de reserva legal		503 579,58	1 362 391,78	2 057 918,80	2 708 650,11	3 253 983,56
(+) Amortización de intangibles		40 789,27	40 789,27	40 789,27	40 789,27	40 789,27
(+) Depreciación fabril		57 363,67	57 363,67	57 363,67	57 363,67	57 363,67
(+) Depreciación no fabril		26 881,11	26 881,11	26 881,11	26 881,11	26 881,11
(+) Participaciones						
(-) Amortización del préstamo		378 484,03	423 902,11	474 770,37	531 742,81	595 551,95
(+) Valor residual (recupero)						3 095 416,49
Flujo neto de fondos financieros	-1 602 967,51	250 129,60	1 063 523,72	1 708 182,48	2 301 941,35	5 878 882,15

7.5 Evaluación económica y financiera

Para la evaluación económica del proyecto se tendrá en cuenta la tasa del costo de oportunidad del capital (COK), ya que la inversión total se llevará a cabo netamente por inversionistas y de esta manera se podrá determinar la rentabilidad que estaría ganando el inversionista con la mejor alternativa de inversión.

Para el cálculo del COK, se aplicó el método de Damodaran y Bloomberg, donde se tendrá en cuenta los valores actualizados al 2021: tasa libre de riesgo (Kf) de 4,79%, un beta promedio no apalancado de 0,8, que corresponde a la industria de procesamiento de alimentos, y una tasa de rentabilidad de Mercado (Km) de 15,81%. El beta se apalancó en función a la composición de la deuda y resultó en un beta apalancado de 1,65

$$\text{COK} = K_f + \beta * (K_m - K_f) = 22,92\%$$

7.5.1 Evaluación económica

Tabla 7.29

Valor actual del FNFF económicos

Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Factor de actualización	1,00	0,81	0,66	0,54	0,44	0,36
VAN al Kc (18%)	-4 007 418,77	771 943,94	1 062 663,84	1 222 414,80	1 264 396,84	2 296 780,20
FNFF descontado acumulada		771 943,94	1 834 607,78	3 057 022,58	4 321 419,42	6 618 199,63
Valor actual neto		-3 235 474,83	-2 172 810,99	-950 396,19	314 000,65	2 610 780,85

Una vez obtenido el flujo económico y la tasa de descuento del inversionista se evaluará el proyecto con los siguientes indicadores:

- Valor Neto Actual (VAN): Dicho indicador permite al proyecto calcular el valor presente de los flujos económicos.
- Tasa Interna de retorno económico (TIR): Indicador que determina la tasa interna del retorno económico.

- Relación Beneficio Costo (B/C): Dicho indicador permite hallar la relación entre el valor actual neto de los flujos en los años futuros y el valor actual de la inversión realizada.
- Periodo de Recupero (PR): Este indicador permite determinar el tiempo que se tardará en recuperar toda la inversión realizada.

Tabla 7.30

Resultados del flujo de fondos económicos

VAN económico	2 610 780,85
Relación B/C	1,65
TIR económico	42,84%
Periodo de recuperación (años)	3,75

Económicamente, se puede concluir que el proyecto es viable al tener un VAN positivo, una relación B/C mayor a 1 y un TIR mayor al COK.

7.5.2 Evaluación financiera

Tabla 7.31

Valor actual del FNFF financiero

Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Factor de actualización	1,00	0,81	0,66	0,54	0,44	0,36
VAN al Kc (18%)	-1 602 967,51	203 486,95	703 866,24	919 705,31	1 008 277,71	2 094 846,19
FNFF descontado acumulada		203 486,95	907 353,19	1 827 058,50	2 835 336,21	4 930 182,40
Valor actual neto		-1 399 480,56	-695 614,32	224 090,99	1 232 368,69	3 327 214,89

Para la evaluación financiera se utilizaron los mismos indicadores que en la evaluación económica.

Tabla 7.32*Resultados del flujo de fondos financieros*

Van financiero	3 327 214,89
Relación B/C	3,08
TIR	68,36%
Periodo de recuperación (años)	2,78

Se concluye que el proyecto es viable al tener un VAN positivo, una relación B/C mayor a 1 y un TIR mayor al COK.

7.5.3 Análisis de ratios

Tabla 7.33*Análisis de ratios*

Tipo	Ratio	Fórmula	2022	Comentario
Liquidez	Razón corriente	Activo corriente / Pasivo corriente	1,54	El activo corriente puede soportar 1.54 veces la deuda a corto plazo.
	Capital de trabajo	Activo corriente - Pasivo corriente	228 076,29	A fin del primer año, se cuenta con S/ 228 076,29 después de cumplir con sus deudas a corto plazo.
Solvencia	Endeudamiento a corto plazo	Pasivo corriente / Patrimonio neto	0,20	Las obligaciones de la empresa a corto plazo representan 20% del patrimonio neto de la misma.
	Endeudamiento a largo plazo	Pasivo no corriente / Patrimonio neto	0,76	Las obligaciones de la empresa a largo plazo representan 76% del patrimonio neto de la misma.
	Razón deuda patrimonio	Total pasivo / Patrimonio neto	0,96	El aporte de la deuda representa 96% del patrimonio.
Rentabilidad	Margen bruto	U Bruta / Ventas	0,71	La utilidad bruta representa un 71%. Refleja la capacidad para asumir los costos de producción.
	Margen neto	U Neta / Ventas	0,12	La utilidad después de impuestos representa un 12% de las ventas del primer año.
	ROA	U Neta / Activo total	0,11	Se estima un retorno del 11% sobre los activos totales al cierre del primer año.
	ROE	U Neta / patrimonio neto	0,22	Se estima un retorno del 22% sobre el patrimonio neto al cierre del primer año.

7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

En este punto se evaluará el rendimiento del valor actual neto considerando variaciones en la demanda y en el precio del producto.

Tabla 7.34*Análisis de sensibilidad*

Precio	Variación de demanda					
	-15%	-10%	-5%	0%	5%	20%
1,99	-1 805 794,10	-1 492 942,98	-1 235 752,35	-1 026 368,70	-816 977,46	-188 758,17
2,49	-273 203,20	17 459,82	308 135,09	598 822,62	889 522,40	1 761 695,22
2,99	1 108 233,94	1 480 208,87	1 852 201,70	3 327 214,89	2 596 241,05	3 712 434,20
3,49	2 489 814,49	2 943 118,66	3 396 447,37	3 849 800,59	4 303 178,33	5 663 458,56



CAPITULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1 Indicadores Sociales

Se analizaron los beneficios y costos del proyecto hacia la sociedad con el uso de indicadores de generación de empleo y de rendimiento de capital.

Como se indicó en el capítulo anterior, la inversión del proyecto se obtendrá gracias al aporte de accionistas (40%) y un préstamo bancario (60%), con esta información se determinó la tasa de descuento social.

$$\text{Tasa de descuento CPPC} = Wd * kd * (1 - T) + Ke * We$$

Donde:

- Kd: tasa del costo de financiamiento de la deuda.
- T: tasa de impuesta a la renta.
- Wd: porcentaje de participación de la deuda en la inversión total.
- Ke: tasa del costo de financiamiento con patrimonio de la empresa.
- We: porcentaje de participación de accionistas en la inversión total.

Tabla 8.1

Tasa de descuento CPPC

Kd	12%
T	29,50%
Wd	60,00%
COK--Ke	22,92%
We	40,00%
CPPC	14,24%

Tabla 8.2*Valor agregado*

Año	2022	2023	2024	2025	2026
Ventas	3 887 012,49	5 076 284,62	6 339 286,55	7 503 519,85	8 462 891,99
(-) Costo de MP	555 259,33	626 546,60	781 006,33	922 782,41	1 039 347,80
(=) Valor Agregado	3 331 753,16	4 449 738,02	5 558 280,22	6 580 737,45	7 423 544,18
Valor Agregado Actualizado	17 730 736,50				

Tabla 8.3*Densidad de capital*

Inversión Total	4 007 418,77
Empleos generados	23
Densidad Capital	174 235,60

Tabla 8.4*Productividad de la mano de obra*

Promedio de producción anual	3 893 072,00
# de trabajadores	23
Productividad	169 264,00

Tabla 8.5*Relación producto capital*

Valor agregado actualizado	17 730 736,50
Inversión total	4 007 419,77
Relación producto-capital	4,42

Tabla 8.6*Intensidad de capital*

Inversión total	4 007 419,77
Valor agregado actualizado	17 730 736
Intensidad de capital	0,23

8.2 Interpretación de Indicadores Sociales

- **Valor Agregado:** Es el beneficio social que proporciona el proyecto durante los 6 años de funcionamiento, el monto traído al presente es de S/ 17 730 736,50

- **Densidad de Capital:** Por puesto de trabajo brindado a la sociedad, la empresa invierte S/ 174 235,60.
- **Productividad Mano de Obra:** Se determinó que cada trabajador genera un promedio de S/ 169 264,00 de ventas al año.
- **Relación Producto–Capital:** Con un sol de inversión en el proyecto se genera S/ 4,42.
- **Intensidad de Capital:** Cada sol de valor agregado que beneficiará a la sociedad, necesitará de una inversión de S/ 0,23 en el proyecto.



CONCLUSIONES

Se demostró, a través de las encuestas que el público objetivo es cada vez más consciente de su salud y busca productos que vayan de la mano con una alimentación saludable. En ese sentido, dicho grupo de personas presentó una alta intensidad de compra por el producto presentado.

Se identificó que un aspecto muy importante para alcanzar la cuota de mercado será la comunicación con el cliente final, ya que se debe hacer una campaña de concientización en temas de nutrición y sobre los distintos riesgos que aparecen con tener una mala alimentación. En ese sentido, se destinó un 7,46% del ingreso por ventas a gastos de publicidad para el primer año de operación.

Mediante el método semicuantitativo, ranking de factores, luego de analizar distintos factores de la macro localización y micro localización, se determinó que la mejor ubicación de la planta es Lurín.

Se determinó que el mercado limitará el tamaño de planta, dando como resultado una demanda proyectada de 5 242 576 empaques de 10 gramos para el último año del proyecto. Además, se halló que el cuello de botella es la operación de apilado, que resulta en una capacidad instalada de 5 632 448,00 empaques.

Se adaptó el proceso productivo de algas deshidratadas para obtener el producto deseado reforzado con espirulina. Esto se obtuvo con operaciones de disminución de tamaño, mezcla y prensado. Asimismo, se tomaron en cuenta las medidas de seguridad y medio ambiente necesarias para que la planta se identifique como una instalación sostenible en dichos aspectos.

Al ser un producto alimenticio, que se posicionará como “bueno para la salud”, se establecieron parámetros de calidad durante el flujo del proceso, que resguarden la idoneidad del producto. Asimismo, se implementó un área exclusiva para el control de la calidad del producto a ofrecer.

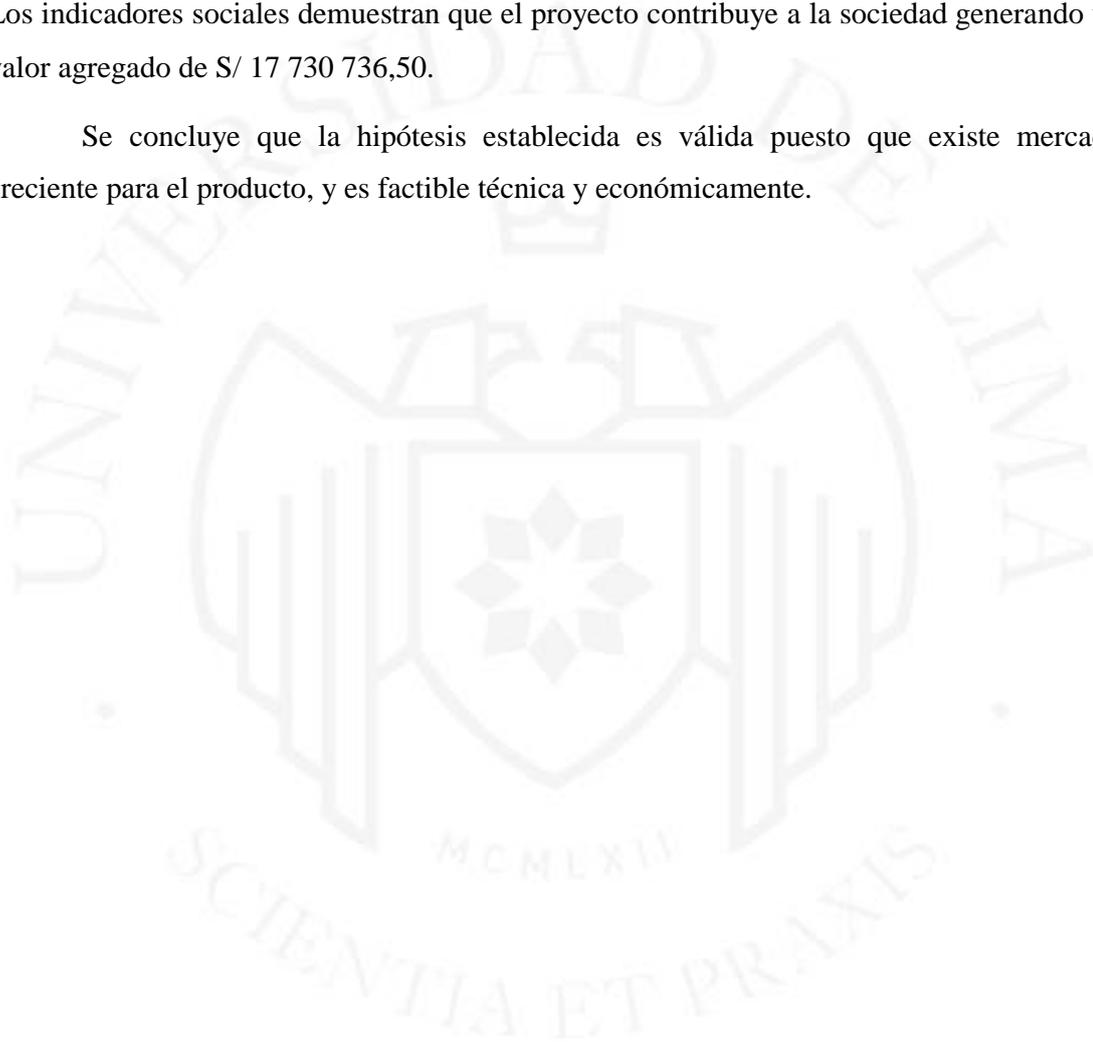
Mediante el análisis Guerchet, se determinó que el tamaño mínimo del área productiva debe ser de 159,95 m², sin embargo, considerando que hay operaciones manuales y etapas en el proceso que implican una movilización frecuente de los

operarios, se tomó en cuenta su comodidad y seguridad para destinar un área total de 250.62 m².

Se comprobó la viabilidad económica y financiera del proyecto al obtener una TIR (42,84% económica y 68,36% financiera) mayor al COK (22,92%), un VAN positivo (2 610 780,85 económica y 3 327 214,89 financiera) y una relación B/C mayor a 1 (1,65 económica y 3,08 financiera). Además, se estima recuperar la inversión inicial entre 3 a 4 años.

Los indicadores sociales demuestran que el proyecto contribuye a la sociedad generando un valor agregado de S/ 17 730 736,50.

Se concluye que la hipótesis establecida es válida puesto que existe mercado creciente para el producto, y es factible técnica y económicamente.



RECOMENDACIONES

Una vez establecida la producción y comercialización del snack, evaluar la posibilidad de ampliar la producción a láminas de alga deshidratadas, que sirvan como materia prima para la elaboración de comida japonesa. Esto debido a que el proceso de producción es similar y la maquinaria adquirida puede ser suficiente para el desarrollo.

Para utilizar la máxima capacidad de la planta y reducir la holgura de la maquinaria, se recomienda ampliar el portafolio de productos, introduciendo nuevos sabores de snacks, sin dejar de lado el nivel de calidad a ofrecer.

Se recomienda implementar un sistema ERP, que permita integrar las operaciones de las áreas en la empresa y que estandarice los lineamientos en todos los niveles de la empresa. Esto con el fin de aumentar la eficiencia y el control en los distintos procesos.

Una vez identificados los proveedores de algas, se recomienda establecer alianzas estratégicas, que aseguren el abastecimiento de materia prima de buena calidad durante todo el año, especialmente en la temporada de verano, que existe escasez del yuyo.

Debido a que el rubro en el cual se negociará es el de consumo masivo, el volumen de ventas es de vital importancia para la creación de utilidades. Se recomienda contratar a un gerente comercial con experiencia en ese rubro, para desarrollar el producto en un mercado tan fuertemente establecido.

REFERENCIAS

- Arellano. (14 de octubre de 2019). *En tiempos de octógonos ¿al consumidor peruano le importa tener un consumo saludable?* <https://www.arellano.pe/en-tiempos-de-octogonos-al-consumidor-peruano-le-importa-tener-un-consumo-saludable/>
- Arellano Cueva, R. (2018). *Los Estilos de Vida (EdV)*. <https://www.arellano.pe/estilos-de-vida/>
- Asero Farinango, L. N. (2014). *Obtención de la espirulina en polvo por secado al vacío para el enriquecimiento nutricional de los productos alimenticios*. [Tesis de grado, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio institucional de Universidad Central del Ecuador. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/2880>
- Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados [Apeim]. (octubre de 2020). *Niveles Socioeconómicos 2020*. <http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2020/10/APEIM-NSE-2020.pdf>
- Bajó la desnutrición infantil pero continúan los elevados niveles de anemia. (30 de mayo de 2017). *El Comercio*. <https://elcomercio.pe/peru/desnutricion-infantil-continuan-elevados-niveles-anemia-427260-noticia/?ref=ecr>
- Bohorquez Medina, S. L. (2017). *Efecto de la espirulina en el manejo de las alteraciones metabólicas relacionadas a la obesidad: Revisión sistemática*. [Tesis de maestría, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio institucional de Universidad San Ignacio de Loyola. <http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/2711>
- Castro, R. (4 de febrero de 2019). Perú es el tercer país en Latinoamérica en obesidad y sobrepeso. *La República*. <https://larepublica.pe/salud/1408961-peru-ocupo-tercer-lugar-latinoamerica-presentar-altos-indices-obesidad-sobrepeso-fao-salud/>
- Choque Yataco, D. Y., Fajardo Chávez, H. A., Guiño Rojas, E. S., & Granda Vizcarra, A. (2019). *Elaboración de snacks con algas*. [Tesis de grado, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio institucional de Universidad San Ignacio de Loyola. <http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/8677>
- Cornejo, L., Gaido, A., & López, C. (2017). *Snack a base de harina de amaranto con el agregado de espirulina, libre de gluten*. [Tesis de licenciatura, Universidad de Córdoba]. Repositorio institucional de Universidad de Córdoba. <http://hdl.handle.net/11086/4719>
- Díaz, B., & Noriega, M. (2017). *Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios*. Universidad de Lima. Fondo Editorial.
- Euromonitor*. (20 de abril de 2020). <https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/magazine/homemain>

- Herrera Covarrubias, D., Coria Avila, G. A., Fernández Pomares, C., Aranda Abreu, G. E., Manzo Denes, J., & Hernández, M. E. (2015). La obesidad como factor de riesgo en el desarrollo de cáncer. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 32(4).
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342015000400021
- Inga Martínez, C. (14 de octubre de 2019). *En tiempos de octógonos ¿al consumidor peruano le importa tener un consumo saludable?* <https://www.arellano.pe/en-tiempos-de-octogonos-al-consumidor-peruano-le-importa-tener-un-consumo-saludable/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2019). *Población*.
<https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/population/>
- Licencias de funcionamiento: Menos de S/ 100 se cobra en 21 municipios de Lima y Callao. (4 de julio de 2016). *Gestión*. <https://gestion.pe/economia/licencias-funcionamiento-s-100-cobra-21-municipios-lima-callao-108577-noticia/>
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (25 de noviembre de 2019). *Boletín Estadístico Mensual "El Agro en Cifras"*.
<https://www.gob.pe/institucion/midagri/informes-publicaciones/353677-boletin-estadistico-mensual-el-agro-en-cifras-2019>
- Ministerio de Energía y Minas. (s.f.). *Estadística*.
http://www.minem.gob.pe/_estadisticaSector.php?idSector=6
- Ministerio de Salud. (2017). *Plan Nacional para la Reducción y Control de la Anemia Materno Infantil y la Desnutrición Crónica Infantil en el Perú: 2017-2021* (1a ed.). <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/4189.pdf>
- Ministerio de Salud. (28 de marzo de 2019). *Cerca del 70% de adultos peruanos padecen de obesidad y sobrepeso*.
<https://web.ins.gob.pe/es/prensa/noticia/cerca-del-70-de-adultos-peruanos-padecen-de-obesidad-y-sobrepeso>
- Quitral R, V., Morales G, C., & Sepulveda L, M. y. (2012). Propiedades nutritivas y saludables de algas marinas y su potencialidad como ingrediente funciona. *Revista chilena de nutrición*, 39(4), 196-202. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182012000400014>
- Sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (HACCP) y directrices para su aplicación*. (1997). <http://www.fao.org/3/y1579s/y1579s03.htm>
- Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria. (s.f.).
<http://www.aduanet.gob.pe/cl-ad-itestadispartida/resumenPPaisS01Alias?accion=cargarFrmResumenPPais>
- Zavaleta, N., & Astete Robilliard, L. (2017). Efecto de la anemia en el desarrollo infantil: consecuencias a largo plazo. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 34(4).
<http://dx.doi.org/10.17843/rpmesp.2017.344.3251>

BIBLIOGRAFÍA

- Acuisur. (2015). *Chondracanthus chamissoi*.
<https://acuisurperu.com/pf/chondracanthus-chamissoi/#>
- Alibaba. (2020). <https://www.alibaba.com/>
- Amazon. (2020). *Kirkland Signature - Bocadillo para algas tostadas (12 unidades)*.
https://www.amazon.com/-/es/Kirkland-Signature-Organic-Roasted-Seaweed/dp/B079Y9LZ32/ref=sr_1_4?__mk_es_US=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&dchild=1&keywords=roasted+seaweed&qid=1589077980&sr=8-4
- Pollicía Nacional del Perú. (s.f.). <https://www.policia.gob.pe/>
- PQS. (8 de diciembre de 2020). *Sociedad Anónima Cerrada: Características y beneficios*. <https://pqs.pe/emprendimiento/sociedad-anonima-cerrada-caracteristicas-beneficios/>
- Tai Yuh Machine Enterprise Ltd. (2020). *Laminadora de masa automática*.
<https://www.best-food.com.tw/es/product/automatic-dough-sheeter-TY-558.html>
- Tambo. (2021). *Tambo*. <https://www.tambo.pe/>
- The Suzuki Company. (2020). *SPK-2000FS*. <http://the-suzuki.co.jp/english/publics/index/10/>
- Tottus. (Marzo de 2021). https://www.tottus.com.pe/?utm_campaign=IPG-Performance-AON-Search-01-31Mar21&utm_medium=search&utm_source=google&utm_content=brand&utm_term=&gclid=CjwKCAiAhbeCBhBcEiwAkV2cY8xPDzdJrVhQHuoOX6M7JiHHQ3UTU7Q0c5KJqPOe37WAh0XIpAST0oBoCrq0QAvD_BwE
- Urbania. (2019). http://www.minem.gob.pe/_estadisticaSector.php?idSector=6
- Urbanistas. (2020). https://www.urbanistasperu.org/rne/pdf/RNE_parte%2005.pdf
- Veyco. (06 de 2020). <http://www.molinosymezcladoras.com/molinos-de-cuchillas.html#prettyPhoto>
- Vivanda. (Marzo de 2021). <https://www.vivanda.com.pe/>
- Wong. (2021).
https://www.wong.pe/?utm_source=google_cpc_&utm_medium=search_AON_BRAND_WONG_2&utm_campaign=08032021_NF_Cierrapuertas_AON_Brand_keyword_Search_Venta&gclid=CjwKCAiAhbeCBhBcEiwAkV2cYyqqoCtPWxGhbUWnDpZWB-Ba7yeh2uBM4OrYtI5EHIZRwepC0DkuBoCB4MQAvD_BwE