

Universidad de Lima

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Carrera de Ingeniería Industrial



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE HOJUELAS A BASE DE QUINUA, ARROZ Y CHÍA

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Valeria Elvira Fernandez Del Pino

Código 20121737

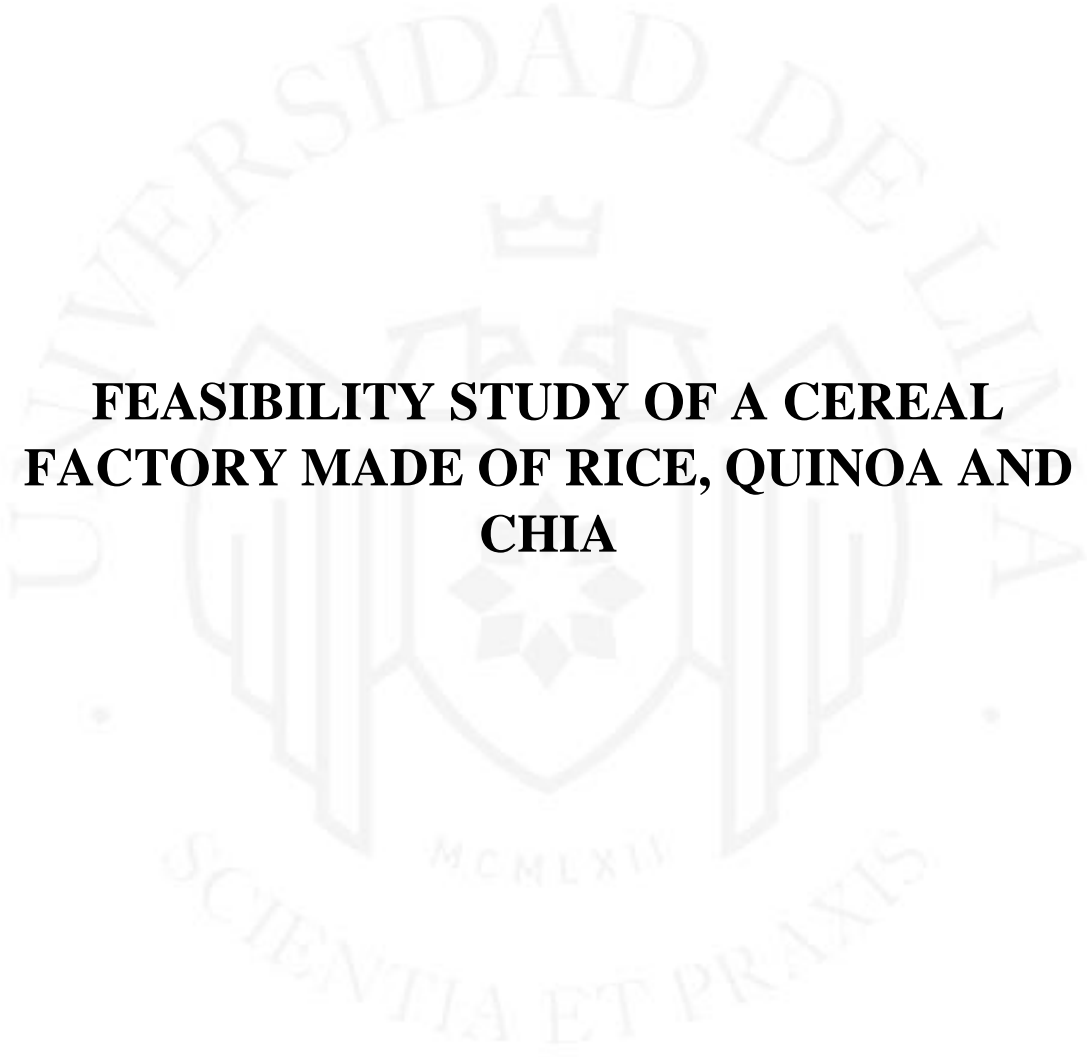
Asesor:

María Teresa Noriega Aranibar

Lima – Perú

Noviembre de 2021





**FEASIBILITY STUDY OF A CEREAL
FACTORY MADE OF RICE, QUINOA AND
CHIA**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xv
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1 Problemática.....	1
1.2 Objetivos de la investigación	1
1.3 Alcance de la investigación	2
1.4 Justificación del tema.....	2
1.5 Hipótesis de trabajo	3
1.6 Marco referencial	3
1.7 Marco conceptual.....	4
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	6
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado	6
2.1.1 Definición comercial del producto.....	6
2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios.....	7
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio.....	8
2.1.4 Análisis del sector industrial	9
2.1.5 Modelo de Negocios (Canvas).....	10
2.2 Metodología por emplear en la investigación de mercado.....	11
2.3 Demanda potencial.....	11
2.3.1 Patrones de consumo: incremento poblacional, estacionalidad, aspectos culturales.....	11
2.3.2 Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares	12
2.4 Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias o primarias	13

2.4.1	Demanda del proyecto en base a data histórica	13
2.5	Análisis de la oferta.....	17
2.5.1	Empresas productoras, importadoras y comercializadoras	17
2.6	Definición de la Estrategia de Comercialización	17
2.6.1	Políticas de comercialización y distribución.....	17
2.6.2	Publicidad y promoción	18
2.6.3	Análisis de precios	19
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA		21
3.1	Identificación y análisis detallado de los factores de localización.....	21
3.2	Identificación y descripción de las alternativas de localización	26
3.3	Evaluación y selección de localización.....	26
3.3.1	Evaluación y selección de la macro localización.....	26
3.3.2	Evaluación y selección de la micro localización.....	27
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA		32
4.1	Relación tamaño-mercado.....	32
4.2	Relación tamaño-recursos productivos	32
4.3	Relación tamaño-tecnología.....	33
4.4	Relación tamaño-punto de equilibrio	33
4.5	Selección del tamaño de planta	34
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....		35
5.1	Definición técnica del producto	35
5.1.1	Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto	35
5.2	Tecnologías existentes y procesos de producción.....	37
5.2.1	Naturaleza de la tecnología requerida	37
5.2.2	Proceso de producción	40
5.3	Características de las instalaciones y equipos	45
5.3.1	Selección de la maquinaria y equipo.....	45
5.3.2	Especificaciones de la Maquinaria.....	45

5.4	Capacidad instalada.....	50
5.4.1	Cálculo del número de máquinas y operarios requeridos	50
5.4.2	Cálculo de la capacidad instalada	51
5.5	Resguardo de la calidad e inocuidad del producto.....	51
5.5.1	Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto	51
5.6	Estudio de Impacto Ambiental.....	54
5.7	Seguridad y Salud ocupacional	58
5.8	Sistema de Mantenimiento	59
5.9	Diseño de la Cadena de Suministro	61
5.10	Programa de producción	61
5.11	Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto	62
5.11.1	Materia prima, insumos y otros materiales	62
5.11.2	Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible	63
5.11.3	Determinación del número de trabajadores indirectos.....	63
5.11.4	Servicios de terceros	64
5.12	Disposición de planta	65
5.12.1	Características físicas del proyecto	65
5.12.2	Determinación de las zonas físicas requeridas.....	66
5.12.3	Cálculo de áreas para cada zona.....	67
5.12.4	Dispositivos de seguridad industrial y señalización.....	71
5.12.5	Disposición de detalle de la zona productiva.....	72
5.12.6	Disposición general.....	72
5.13	Programa de implementación del proyecto.....	77
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....		79
6.1	Formación de la organización empresarial	79
6.2	Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones generales de los principales puestos.....	81
6.3	Esquema de la estructura organizacional	85

CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....	86
7.1 Inversiones	86
7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)	86
7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo).....	88
7.2 Costos de producción	88
7.2.1 Costos de las materias primas e insumos	88
7.2.2 Costo de la mano de obra directa	89
7.2.3 Costo Indirecto de Fabricación	89
7.3 Presupuesto Operativos	90
7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas	90
7.3.2 Presupuesto operativo de costos.....	91
7.3.3 Presupuesto operativo de gastos.....	91
7.4 Presupuestos Financieros	92
7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda	92
7.4.2 Presupuesto de Estado Resultados	92
7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura)	93
7.4.4 Flujo de fondos netos	95
7.5 Evaluación Económica y Financiera.....	96
7.5.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	96
7.5.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR	97
7.5.3 Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto.....	98
7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto	100
Análisis de sensibilidad del proyecto.....	100
CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO	101
8.1 Indicadores sociales	101
8.2 Interpretación de indicadores sociales	102
CONCLUSIONES	103

RECOMENDACIONES	104
REFERENCIAS.....	105
BIBLIOGRAFÍA	104
ANEXOS.....	108



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Información Nutricional del producto	6
Tabla 2.2 Principales características preferentes del consumidor al comprar alimentos	11
Tabla 2.3 Demanda potencial	12
Tabla 2.4 Ventas en toneladas de snacks salados en el Perú	13
Tabla 2.5 Valores R obtenidos por modelo de regresión.....	13
Tabla 2.6 Proyección de la demanda de snacks.....	14
Tabla 2.7 Índice de Segmentación Demográfica	15
Tabla 2.8 Índice de segmentación psicográfica	15
Tabla 2.9 Resultados de la encuesta aplicada sobre intención de compra.....	16
Tabla 2.10 Resultados de la encuesta aplicada sobre intensidad de compra	16
Tabla 2.11 Demanda proyectada en kg.....	16
Tabla 2.12 Precios históricos de la presentación de Lays 33gr	19
Tabla 2.13 Relación de precios de Lays y Pringles al 2019	19
Tabla 3.1 Asignación de letras a factor.....	21
Tabla 3.2 Tabla de enfrentamiento	22
Tabla 3.3 Principales productores de quinua a nivel nacional en el 2018 (t)	22
Tabla 3.4 Principales departamentos productores de arroz en el Perú 2018	23
Tabla 3.5 Costo de insumo por departamentos 2019	23
Tabla 3.6 Provincias con mayor cantidad de parques industriales	25
Tabla 3.7 Departamentos con mayor cantidad de rutas en buen estado	25
Tabla 3.8 Puntajes de calificación	26
Tabla 3.9 Elección de departamento	27
Tabla 3.10 Asignación de letras a cada factor	27
Tabla 3.11 Tabla de enfrentamiento	28
Tabla 3.12 Volumen de producción de energía eléctrica, por distritos, por provincias .	29
Tabla 3.13 Población en edad de trabajar, por distritos, 2018.....	29
Tabla 3.14 Número de efectivos de serenazgo, 2018	29
Tabla 3.15 Activos operativos a disposición para actividades de serenazgo, 2018.....	30
Tabla 3.16 Precio de m2 por distrito.....	30
Tabla 3.17 Elección de Distrito	30

Tabla 4.1 Requerimiento de Materia prima	32
Tabla 4.2 Capacidad de la maquinaria.....	33
Tabla 4.3 Conclusión del análisis	34
Tabla 5.1 Especificaciones del producto	35
Tabla 5.2 Maquinaria seleccionada por proceso.....	45
Tabla 5.3 Cálculo de Máquinas	50
Tabla 5.4 Cálculo de la capacidad instalada	51
Tabla 5.5 Clasificación de la quinua por grados.....	52
Tabla 5.6 Requisitos microbiológicos de la quinua	52
Tabla 5.7 Puntos Críticos del proceso	53
Tabla 5.8 Caracterización de Impactos Ambientales.....	54
Tabla 5.9 Calificación de la magnitud	55
Tabla 5.10 Calificación de la Importancia.....	56
Tabla 5.11 Matriz de Leopold.....	57
Tabla 5.12 Matriz IPER	58
Tabla 5.13 Plan de Mantenimiento	60
Tabla 5.14 Programa de Producción 2019-2023	62
Tabla 5.15 Requerimientos de materia prima	62
Tabla 5.16 Requerimientos de insumos	62
Tabla 5.17 Requerimiento de agua	63
Tabla 5.18 Detalle de los trabajadores indirectos	64
Tabla 5.19 Áreas requeridas	67
Tabla 5.20 Área de oficinas	68
Tabla 5.21 Cálculo del número de espacios del estacionamiento.....	68
Tabla 5.22 Requerimiento de espacio para Vestidores	69
Tabla 5.23 Cálculo de la cantidad de baños.....	69
Tabla 5.24 Dimensiones de las cajas	71
Tabla 5.25 Dispositivos y señalización de la planta	71
Tabla 5.26 Lista de motivos.....	72
Tabla 5.27 Tabla relacional de actividades de la planta	73
Tabla 5.28 Resumen del diagrama relacional de actividades de la planta.....	73
Tabla 5.29 Cálculo del área de los elementos móviles	74
Tabla 5.30 Cálculo del valor de K	74
Tabla 5.31 Cálculo del área de los elementos estáticos	75

Tabla 5.32 Estructura de desglose de trabajo	77
Tabla 6.1 Requerimiento de personal para actividades administrativas y servicios.....	81
Tabla 6.2 Horario de trabajo	85
Tabla 7.1 Costo de la maquinaria y equipos	86
Tabla 7.2 Costo de las construcciones	87
Tabla 7.3 Costo de muebles y enseres	87
Tabla 7.4 Costo de Estudios previos.....	88
Tabla 7.5 Detalle del cálculo del Capital de Trabajo.....	88
Tabla 7.6 Detalle de los costos de producción.....	89
Tabla 7.7 Detalle de los costos de mano de obra directa	89
Tabla 7.8 Detalle de los otros costos de producción.....	89
Tabla 7.9 Detalle de los costos de mano de obra indirecta.....	90
Tabla 7.10 Detalle de los costos de los servicios.....	90
Tabla 7.11 Tabla de depreciación	90
Tabla 7.12 Presupuesto de ingreso por ventas	91
Tabla 7.13 Presupuesto operativo de costos en soles	91
Tabla 7.14 Presupuesto operativo de gastos en soles	91
Tabla 7.15 Plan de Financiamiento.....	92
Tabla 7.16 Tabla de Financiamiento.....	92
Tabla 7.17 Estado de Resultados	93
Tabla 7.18 Estado de Situación Financiera de apertura.....	93
Tabla 7.19 Estado de Situación Financiera de cierre.....	94
Tabla 7.20 Flujo Económico.....	95
Tabla 7.21 Flujo Financiero.....	95
Tabla 7.22 Evaluación Económica	96
Tabla 7.23 Indicadores Económicos	97
Tabla 7.24 Evaluación Financiera	97
Tabla 7.25 Indicadores Financieros	97
Tabla 7.26 Análisis de sensibilidad del proyecto	100
Tabla 8.1 Valor Agregado (en nuevos soles).....	101

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Distribución de personas según NSE de Lima Metropolitana en el año 2017	9
Figura 2.2 Modelo de Negocios.....	10
Figura 2.3 Gráfica de la demanda Interna Aparente histórica de Snacks	14
Figura 2.4 Proyección de la demanda de snacks	14
Figura 2.5 Importación de snacks según país empresa importadora	17
Figura 2.6 Fijación de precios en función del valor	20
Figura 3.1 Principales regiones productoras de chía en el Perú 2018 (ha).....	23
Figura 3.2 Distancia entre y Km.....	24
Figura 3.3 Distancia entre Cusco y Lima en horas y Km	24
Figura 3.4 Índice de tarifas de agua por departamento (m3).....	25
Figura 5.1 Rotulado de alimentos envasados de alimentos envasados.....	36
Figura 5.2 Diagrama de Operaciones del Proceso (Primera parte).....	42
Figura 5.3 Balance de materia	44
Figura 5.4 Ficha descriptiva de la despredadora.....	46
Figura 5.5 Ficha descriptiva de la secadora.....	46
Figura 5.6 Ficha descriptiva de la balanza.....	46
Figura 5.7 Ficha descriptiva de la zaranda	46
Figura 5.8 Ficha descriptiva de la tostadora	47
Figura 5.9 Ficha descriptiva del molino	47
Figura 5.10 Ficha descriptiva de la mezcladora	47
Figura 5.11 Ficha descriptiva del Laminador-Extrusor	47
Figura 5.12 Freidora continua al vacío	48
Figura 5.13 Ficha descriptiva de la llenadora	48
Figura 5.14 Ficha descriptiva de la Cortadora.....	48
Figura 5.15 Ficha descriptiva de la Tamizadora.....	48
Figura 5.16 Ficha descriptiva de la.....	49
Figura 5.17 Ficha descriptiva de la máquina sazonadora	49
Figura 5.18 Ficha descriptiva de la faja transportadora.....	49
Figura 5.19 Ficha descriptiva del dosificador volumétrico	49
Figura 5.20 Cadena de Suministro.....	61

Figura 5.21 Criterios para el dimensionamiento de oficinas	67
Figura 5.22 Diagrama relacional de actividades de planta	74
Figura 5.23 Disposición de Planta	76
Figura 5.24 Diagrama de Gantt.....	78
Figura 6.1 Organigrama de la empresa.....	85



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Clasificación de los niveles socioeconómicos según su estilo de vida.....	110
Anexo 2: Formato de la Encuesta	111



RESUMEN

Los habitantes del Perú muestran interés en recibir información nutricional de los productos que consumen, así como por seguir una dieta saludable. (Internacional, 2014)

Es en este escenario favorable, para el lanzamiento de nuevos productos que satisfagan las exigencias de este mercado creciente, que surge una nueva alternativa.

Por ello, el presente trabajo de investigación estudia la factibilidad en los ámbitos técnicos, económicos-financieros, sociales y de mercado para la instalación de una planta que elabore de hojuelas a base de harina de quinua, arroz, con semillas de chía, sal marina y paprika embolsadas con una cantidad de 28 gramos.

Este será vendido a través de los supermercados, practi-tiendas y máquinas expendedoras a un precio de S/ 1.2. El consumidor final podrá adquirir el producto a S/ 1.8.

La población de Lima Metropolitana es el mercado, en los niveles socioeconómicos B y C, dirigido a personas entre los 13 y 55 años. Se calcula la demanda creciente del snack, alcanzando 111,128 kg en el año 5 del proyecto.

La empresa se ubicará en el distrito de Ate mientras que el tamaño de planta está definido por el mercado del último año que es 111,128 kg, los demás factores no son limitantes.

Una vez realizado el estudio de Guerchet y análisis relacional, se tiene como resultado un área de $221.5 m^2$

La inversión estimada asciende a S/ 954,615, cifra que considera la inversión fija tangible, intangible y capital de trabajo. El 27% de los fondos provendrán de capital privado mientras que el 73% será financiado.

Según el análisis previo del proyecto se obtiene un VAN económico de S/ 398,918, con una TIR de 32.51%, y un VAN financiero de S/. 488,483 y TIR de 59.27%, demostrándose que es viable.

Palabras claves: Quinua, chía, hojuelas, producto de panadería, snack extruido.

ABSTRACT

The inhabitants of Peru show interest in receiving nutritional information on the products they consume, as well as in following a healthy diet. (Internacional, 2014)

It is in this favorable scenario, for the launch of new products that meet the demands of this growing market, that a new alternative arises.

For this reason, the present research work studies the feasibility in the technical, economic-financial, social and market areas for the installation of a plant that produces flakes based on quinoa flour, rice, with chia seeds, sea salt. and paprika bagged with a quantity of 28 grams.

This will be sold through supermarkets, stores and vending machines at a price of S / 1.2. The final consumer may purchase at S / 1.8.

The population of Metropolitan Lima is the market, in socioeconomic levels B and C, aimed at people between 13 and 55 years old. The growing demand for the snack is calculated, reaching 111,128 kg in year 5 of the project.

The company will be located in Ate due to the availability of land, proximity to raw materials and low cost of industrial land. The size of the plant is defined by the market of the last year, which is 111,128 kg, the other factors are not limiting.

Once the Guerchet study and relational analysis have been carried out, the result is an area of 221.5 m^2 .

The estimated investment amounts to S / 954,615, a figure that considers the tangible and intangible fixed investment, as well as the working capital.

According to the previous analysis of the project, an economic NPV of S / 398,918 is obtained, with an IRR of 32.51%, and a financial NPV of S / 488,483 and IRR of 59.27%, showing that it is viable.

Keywords: Quinoa, chia seed, leaflets, bakery product, extruded snack.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

La preferencia de buscar una alimentación saludable sigue al alza, por eso los peruanos están interesados en consumir verduras, frutas, tomar más agua y estar informado por el rotulado de los productos. “Las familias tratan de encontrar un balance en la alimentación, procuran que esta sea más sana y son más cuidadosos con lo que adquieren, leyendo las etiquetas”. Como respuesta a esta inclinación se aprecia una “contracción” en aquellas categorías que se pueden considerar como menos saludables; allí se encuentran las gaseosas, ciertos tipos de galletas (las de alto contenido de sodio o azúcares) (Worldpanel, 2019)

Esta misma tendencia aplica para el consumo de snacks, por ello los peruanos optan por probar nuevos productos, siempre y cuando sean de su agrado (sabor) y además entiendan claramente las ventajas diferenciales. Por tal motivo, existen una variedad de marcas y productos como respuesta a la creciente demanda. (Arellano, 2019)

Es en este escenario favorable, para el lanzamiento de nuevos productos que satisfagan las exigencias de este mercado creciente, que surge una nueva alternativa: hojuelas fritas a base de harina de quinua y chía de sabor agradable y con alto valor nutritivo, aprovechado de esta forma los recursos del Perú y contribuyendo con el desarrollo de la industria nacional.

1.2 Objetivos de la investigación

Evaluar la viabilidad técnica, económica, financiera, social y de mercado para la instalación de una planta productora de hojuelas a base de harina de quinua roja, arroz y chía ligeramente salado.

Objetivos específicos

- Se definirá el objeto de estudio, la justificación y la hipótesis.
- Se realizará el estudio de mercado para poder tener una noción clara de los consumidores y así determinar la viabilidad del proyecto.

- Se llevará a cabo un estudio para ubicar la empresa.
- Se determinará el tamaño de la planta con relación al mercado, a la tecnología, al punto de equilibrio y de los recursos productivos.
- Se analizará y determinará el proceso productivo, las instalaciones y equipos adecuados; por otro lado, se realizará el estudio de impacto ambiental, Seguridad y Salud Ocupacional, Mantenimiento, Cadena de Suministro, la disposición de planta.
- Se detallará la organización y administración del personal.
- Se realizará la evaluación económica para determinar la viabilidad del proyecto.
- Se hallarán y analizarán los indicadores sociales.

1.3 Alcance de la investigación

La investigación abarcará a la población de Lima Metropolitana y Callao, específicamente al sector B y C, así como la disponibilidad de la materia prima en los departamentos Arequipa, Lima y Cusco. Por otro lado, se analizará información histórica de los 5 años anteriores para poder realizar las proyecciones necesarias, según se requieran.

1.4 Justificación del tema

Según el reporte de Datum Internacional, sobre un Estudio de Opinión Pública sobre nutrición y hábitos de alimentación saludable dio a conocer que la población peruana cada vez se preocupa más por cuidar de su salud mejorando los hábitos alimenticios, es decir, el consumidor peruano está en busca de productos saludables, dado que este incremento se ha observado en mayor intensidad en los sectores de mayor poder adquisitivo de la población (A y B) valoran los beneficios del producto más que un bajo costo. Por otro lado, en una investigación realizada en Buenos Aires, Argentina en el 2018, se elaboró un bocadillo a base de harina de quinua, en el que se concluyó que la quinua tiene un gran potencial para el desarrollo de alternativas saludables a los snacks

tradicionales y presenta una real oportunidad de aporte al bienestar de la población. (Laise, 2018)

Asimismo, en la tesis elaborada en la ciudad de Cuenca, Ecuador, se determinó que es factible la elaboración y comercialización de un snack a base de harina de quinua, en la población que cumplan con el siguiente perfil: hombres y mujeres a partir de los 12 años ingresos medio a altos, que les guste consumir productos originales y tradicionales con un valor nutricional alto. (Perez-Gonzalez, 2014) , lo cual establecería la viabilidad económica del proyecto.

Por último, en la investigación realizada en Concepción, Chile sobre la Elaboración de galletas a base de arroz, maíz y enriquecidas con chía muestra información importante sobre la accesibilidad a la tecnología requerida, así como los procesos, la gran disponibilidad de la materia prima y su tratamiento para la elaboración del producto, confirmando la viabilidad técnica del proyecto. (Echegaray Maldonado, 2016)

1.5 Hipótesis de trabajo

La instalación de una planta productora de hojuelas saladas a base de harina de quinua, arroz integral y chía resulta viable técnica, económica y socialmente.

1.6 Marco referencial

Para el estudio de prefactibilidad se utilizaron las diversas fuentes de información:

“Efecto de la granulometría y formulación en la calidad de un snack extruido a base de arroz, quinua y chía”, Año: 2017. Autor: Ortega Rojas y Bravo Rodriguez.

Se realiza un proceso muy similar al del proyecto, por lo tanto, se obtuvo datos sobre la tecnología y la formulación de proporciones de los tres insumos. Sin embargo, la diferencia radica en que el proceso no contempla el procesamiento del arroz ni la quinua en harinas.

“Producción y comercialización de snacks basados en súper alimentos” Año: 2018. Autor: Fernando Coila , Cinthya Pérez, Silvia Macalupú y Sylvana Céspedes.

El mercado objetivo es el mismo que el de este estudio, por lo tanto, la información sobre el análisis realizado para determinar el nivel de aceptación del público

será tomado en cuenta; sin embargo, el producto elaborado solo utiliza de dos de los tres insumos principales del snack de este proyecto.

“Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de hojuelas de kiwicha y quinua” Año: 2012. Autor: Jordan Flores.

La tecnología utilizada y los procesos de producción son muy similares (considera molienda, mezclado, extrusión, secado y freído); a pesar de ello, el mercado objetivo difiere con el de este proyecto, así como uno de los insumos principales.

“Estudio para la elaboración de un snack de harina de arroz, cañihua y quinua” Año: 2016. Autor Higinio Rubio.

El público en general presenta una gran aceptación a nuevos productos, según los resultados de la evaluación sensorial, además la recepción de los niños fue mayor a la esperada. Sin embargo, la presencia de la cañihua modificaría las características físicas y sensoriales del producto final que contiene semillas de chía en su lugar.

“Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de hojuelas de quinua”, Año: 2016. Autor: María Cano, Pierina De Lama.

El uso de un extrusor en caliente en el proceso de producción genera pérdidas en el valor nutritivo y las características físicas, en comparación con el extrusor en frío usado en este proyecto que si conserva los atributos nutricionales.

1.7 Marco conceptual

- Super alimentos: alimentos crudos que son más densos en nutrientes que los alimentos procesados y cocinados. Ricos en enzimas, vitaminas, minerales, fitonutrientes y fitoquímicos, que ayudan a proteger al organismo de enfermedades. Debido al gran contenido de antioxidantes tienen un amplio potencial terapéutico y propiedades anti-microbianas y anti-inflamatorias. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2019)
- Snack o aperitivo: es el nombre genérico de los alimentos ligeros que se consumen entre comidas o que acompañan las fiestas y otras ocasiones de entretenimiento. (Noticias, 2021)

- Alimento orgánico: estos alimentos aseguran la calidad e inocuidad desde cuatro aspectos: peligros químicos (residuos de plaguicidas, nitratos, contaminantes ambientales); peligros microbiológicos (contaminación con abonos); propiedades nutricionales, y organolépticas, y propiedades funcionales. (Deidre Bush, 2018)
- La quinua se cultiva principalmente en los países andinos y a menudo se le denomina “el grano de oro de los Andes”. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2019)
- Arroz integral o *Oryza sativa*: Es una especie perteneciente a la familia de las gramíneas cuyo fruto es comestible. El arroz es el segundo cereal más producido en el mundo tras el maíz, el más importante en la alimentación humana. (Enciclopedia, 2014)
- Chía o *Salvia hispánica*: Es una herbácea anual, que ha sido utilizada como alimento y medicina por los habitantes precolombinos de América Central. La semilla contiene la mayor fuente natural conocida de ácido linoleico (60%) que tiene muchos usos en la industria y en la cosmetología. En la actualidad está resurgiendo gracias a ser un producto con un alto contenido en Omega 3. (Enciclopedia, 2014)
- Extrusión: es un proceso industrial fisicoquímico que tiene lugar bajo la influencia de fuerzas mecánicas, alta temperatura y humedad. Las materias primas procesadas se calientan por calor, que se libera durante el proceso de superar la fricción interna y la deformación del material, también debido al calentamiento externo. Los principales métodos de extrusión incluyen la formación en frío, el tratamiento térmico y el método de “extrusión en caliente”. (Groover, 2014)

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

El nombre del producto es Oh! Quinua, en el nivel básico son hojuelas fritas en aceite vegetal elaboradas a base de harina de arroz integral, quinua roja, semillas de chía ligeramente saladas. El consumidor que compre este snack podrá gozar de un bocadillo con muy agradable sabor, que saciará su apetito, además se beneficiará con los nutrientes que aportan las semillas, por un lado, la chía posee omega 3, antioxidantes, fibra, calcio, hierro, proteínas y potasio; por otro lado, la quinua, posee un alto nivel de proteínas y fibra. Es decir, el consumidor comprará un producto nutritivo, saludable y agradable al paladar.

Tabla 2.1

Información Nutricional del producto

Porción: 28 g	Oh! Quinua	Unid.
Valor energético	130	cal
Carbohidratos	18	g
Proteínas	4	g
Colesterol	0	mg
Grasas Totales	5	g
Fibra	4	g
Sodio	70	mg
Calcio	2%	de VD
Hierro	2%	de VD
Omega 3	0.5	g

Nota. Adaptado de WildRoots, 2019 (<http://wildrootsfoods.com/>)

Por otro lado, el empaque a utilizar será una bolsa de polietileno de 0.1 gr que asegure su durabilidad, resistencia, ligero y fácil de reciclar. El estilo de los empaques optará por usar colores vivos que resalten el carácter nutritivo y orgánico, tales como verde, naranja, amarillo, los cuales, según estudios relacionados con la psicología del consumidor, estimulan el apetito del consumidor.

Finalmente, en el nivel aumentado, el producto final contará con certificaciones que acrediten una buena praxis en el proceso como BPM, es decir, Buenas Prácticas de Manufactura, certificaciones sanitarias y que cumplan la norma técnica peruana (NTP) así como los lineamientos del Codex Alimentarius.

El código CIIU es el siguiente: Sección C, División 10, Grupo 107, Clase 1071.

- Sección C: Industrias Manufactureras
- División 10: Elaboración de productos alimenticios
- Grupo 107: Elaboración de otros productos alimenticios
- Clase 1071: Elaboración de productos de panadería

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

El producto tiene como finalidad servir como bocadillo entre comidas (mañana o tarde), puede ser consumido solo; su suave sabor permite que sea acompañado con alguna salsa ya sea dulce, salado o agrídulce, por ejemplo, guacamole, aderezo a base de queso cheddar, salsas picantes. A la vez, puede ser enviado en las loncheras de los niños como un snack muy agradable y nutritivo.

Podrá usarse en diversos platos como ingrediente principal, en la página web se añadirán algunas recetas prácticas y deliciosas, en las que se pueda servir este bocadillo con otros ingredientes con una presentación más sofisticada.

Los bienes sustitutos son los ofrecidos por Frito Lay tales como: Tor-Tees, Papas Lays, Chizitos, Cheetos, Ondas, NatuChips, Chicharrones, Doritos, Cheese-tris, Dippas, en diferentes presentaciones y tamaños.

Pringles ofrece papas con diferentes sabores entre estas se encuentran las papas sabor Original, Sour cream and onions, Queso Cheddar, Pizza y Tortillas.

A continuación, se presenta una tabla que compara el valor nutricional del producto, así como el de los principales competidores, papas Lays y Pringles.

Tabla 2.2

Comparación de la Información Nutricional de Oh! Quinoa con principales competidores

Comparación de la Información Nutricional				
Porción: 28 g	Pringles	Papas Lays	Oh! Quinoa	Unid.
Valor energético	160	151.2	130	cal
Carbohidratos	18	14.6	18	g
Proteínas	1	1.9	4	g
Colesterol	0	0	0	mg
Grasas Totales	10	9.5	5	g
Fibra	1	1.3	4	g
Sodio	105	166.9	70	mg
Calcio	-	-	2%	de VD
Hierro	-	-	2%	de VD
Omega 3	-	-	0.5	g

Nota. Adaptado de Pringles, 2018 (<https://www.pringles.com/es/home.html>) y Lays, 2017 (<https://lays.es/>)

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

El estudio abarcará la zona de Lima Metropolitana y Callao ya que albergan al 35.72% de la población peruana, es decir existe una notable centralización y se aprovechará este fenómeno.

Tabla 2.3

Población total por departamentos año 2018

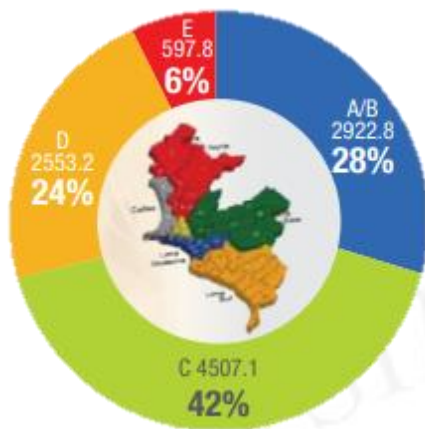
DEPARTAMENTO	Total	Hombre	Mujer
PERÚ	32 495 500	16 269 400	16 226 100
CALLAO	1 100 400	556 237	544 163
LIMA	9 488 500	4 575 370	5 213 130

Nota. Adaptado de “Magnitud y Crecimiento Poblacional” del Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2019.

Por otro lado, se ha escogido los sectores socioeconómicos B y C porque agrupan a la mayor cantidad de población (66%), y según el estudio de Marketing Arellano, los gustos y preferencias de las personas agrupadas por sus estilos de vida radican en ambos sectores. (Ver Anexo 1)

Figura 2.1

Distribución de personas según NSE de Lima Metropolitana en el año 2019



Nota. De “Perú: Población 2019” por Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública, 2019 (http://cpi.pe/paginaweb/archivo/26/mr_poblacional_peru_201905)

2.1.4 Análisis del sector industrial

- Poder de Negociación de los proveedores: es bajo debido a que existe diversidad de productores de la materia prima, si bien en el Perú la cosecha es estacional, no aplica a todas las regiones en paralelo, por ende, el precio no se ve afectado. (Universidad Agraria La Molina, 2016)
- Poder de Negociación de los compradores: en este caso, es alto, puesto que ellos imponen sus condiciones y deciden con quien trabajar. En el caso de los supermercados, poseen altos requerimientos de calidad. Además, las condiciones de pago varían entre 45 y 90 días, por otro lado, existen tarifas de exhibición en las góndolas. Por otro lado, los distribuidores escogen con quien trabajar según la rotación del producto y solicitan una mayor inversión en marketing para las practi-tiendas.
- Amenazas de nuevos competidores entrantes: existe amenaza de ingreso de nuevos competidores ya que el proceso de producción es medianamente sencillo, lo cual facilita la generación de economía de escala, lo que genera menores costos de producción y una barrera de inversión más baja.

Asimismo, la importación de snacks se incrementa anualmente, así como su aceptación en el mercado, lo cual significa mayor cantidad de opciones; sin embargo, son pocos los que ofrecen beneficios reales por su consumo.

- Amenaza de productos sustitutos: en este sector es fuerte, como se mencionó anteriormente existe una gran cantidad de sustitutos ofrecidos en su mayoría por una sola marca, bien posicionada en el mercado, que está en capacidad de ofrecer descuentos y promociones.
- Rivalidad entre competidores: no existe ya que cereales Frito Lay abarca más del 50% del mercado. Pese a ello, el mercado de snacks se encuentra fragmentado, pues existe una variedad de empresas que ofrecen distintas marcas y presentaciones; sin embargo, estas van enfocadas en satisfacer las necesidades de segmentos específicos de la población.

2.1.5 Modelo de Negocios (Canvas)

Figura 2.2

Modelo de Negocios

Red de Partners Proveedores de MP Vendomática Establecimientos retails Proveedores de Maquinaria	Actividades Claves Compras Producción Publicidad Comercialización Distribución	Oferta Alto valor proteico, bajo en grasa y sodio con un alto contenido de fibra. Precio accesible. Envase práctico. Con gran sabor especial y de consumo directo.	Relaciones con los clientes Página web Redes sociales Activaciones	Segmentos de clientes Clientes Potenciales Según su Posible Frecuencia de Compras
	Recursos claves Materia prima de calidad Marca Tecnología Presencia visual (Empaque) Sistema distribución		Canales de distribución Vendomáticas Supermercados	
Estructura de Costos Costo de MP Pago Vendomática Sistema de distribución Gastos de Publicidad Costos de investigación			Flujos de ingreso Pago de retail a 90 días Pagos de Vendomática a 45 días	

2.2 Metodología por emplear en la investigación de mercado

Las técnicas por utilizar serán las encuestas, para la determinación de la intención e intensidad de compra de los posibles clientes; las fuentes de consulta, para recopilar información acerca de la demanda, oferta, datos demográficos y socioeconómicos, etc. y glosarios en los que se consultará la terminología técnica según corresponda y se requiera.

2.3 Demanda potencial

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

Los patrones de consumo de la población en la cual se comercializa un producto determinan la demanda potencial; en el Perú el consumo de productos nacionales y saludables; es decir, bajos en grasas, elaborados con insumos naturales y con un alto valor nutricional, se encuentra en crecimiento lo cual favorece la compra y consumo del producto. La siguiente tabla, señala y confirma lo antes mencionado, ya que se observa que los peruanos habitualmente compran alimentos que posean como características: natural 68%, bajos en grasas 62%, orgánico 54%; todas estas características están presentes en las hojuelas de quinua, arroz y chía.

Tabla 2.2

Principales características preferentes del consumidor al comprar alimentos

Cualidad	% de personas
Natural	68%
Bajo en azúcar	59%
Bajo en grasas	62%
Orgánico	4%
Crecido en la zona	28%

Nota. Derivado de “Tendencia hacia lo natural”, de Arellano Marketing, 2018

La tabla 2.2 reconfirma la preferencia de adquirir productos de consumo alimenticio que sean considerados buenos para la salud. Esto nos lleva a la conclusión que la población peruana es consciente y le da importancia a consumir alimentos que sean benéficos para la salud.

La orientación hacia una alimentación saludable ha impactado a las generaciones jóvenes mucho más que en el pasado. En particular, la "Generación Z" (los nacidos después de los Millennials) parece orientarse hacia la simplicidad en sus opciones alimenticias, tanto en los alimentos en sí mismos como en los métodos de preparación.

Mientras que las generaciones anteriores entusiasmadas con la comodidad de alimentos listos para comer, “La Generación Z a menudo selecciona cocinar en estufa y los ingredientes frescos, añadiendo su propia chispa para aromatizar los alimentos...” Sin embargo, este snack no se basa en chips tradicionales y pop, sino que se centran los alimentos nutritivos que son ricos en proteínas, fibra, Omega3, etc. (Lupo, 2014)

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

Según Alimentos y Bebidas de Chile A.G, el mercado de snacks chileno, que incluye productos envasados tales como quequitos, pasteles, helados, barras de cereal, galletas, yogurt y salados tales como papas fritas y maní, entre otros, generó ingresos por US\$3.667 millones en 2015, lo que da cuenta de un aumento de 16,3% con respecto a lo registrado en 2010, cuando alcanzó la suma de US\$3.154 millones. El volumen de los snacks en igual período aumentó en ventas 22%, expandiéndose de 541 mil toneladas en 2010 a 661 mil toneladas en 2015.

El submercado de snacks salados y saborizados ha crecido en 42% respecto a los últimos cinco años, en valor facturado y también volumen.

Euromonitor, calculó que el consumo per cápita de snacks durante el año 2019 de los chilenos fue de 3.10 kg, mientras que el índice de Perú fue 1.30 kg durante ese mismo año.

Tabla 2.3

Demanda potencial

CPC actual Perú (kg/año)	CPC potencial Chile (kg/año)	Población Total	Demanda potencial (kg)
1.3	3.1	32 495 500	100 736 050

Nota. Euromonitor, 2019.

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 el cálculo, se considerará la venta anual histórica de snacks salados, a continuación, se detalla la información:

Tabla 2.4

Ventas en toneladas de snacks salados en el Perú

Tipos de snacks	2015	2016	2017	2018	2019
Nueces, semillas y mezcla de frutos secos	410	416	422	427	429
Snacks Salados en hojuelas	5 831	5 912	6 007	6 075	6 102
Hojuela de papa	1 493	1 514	1 538	1 555	1 562
Galletas saladas	36 176	36 681	37 270	37 690	37 859
Pop corn	367	372	378	382	384
Pretzels	108	110	111	113	113
Otros snacks	108	110	111	113	113
Total	43 000	43 600	44 300	44 800	45 000

Nota. Derivado de Euromonitor, 2019.

Para el estudio, se considerarán las ventas de hojuelas de papa para hallar la demanda del proyecto, debido a la similitud de características del snack de arroz, chíá y quinua. Se determinaron las posibles proyecciones, para hallar la más adecuada, el factor determinante fue el valor R. A continuación, se detallan los valores de dicha constante obtenidos de los diversos modelos. De los cuales, se escogió la regresión lineal.

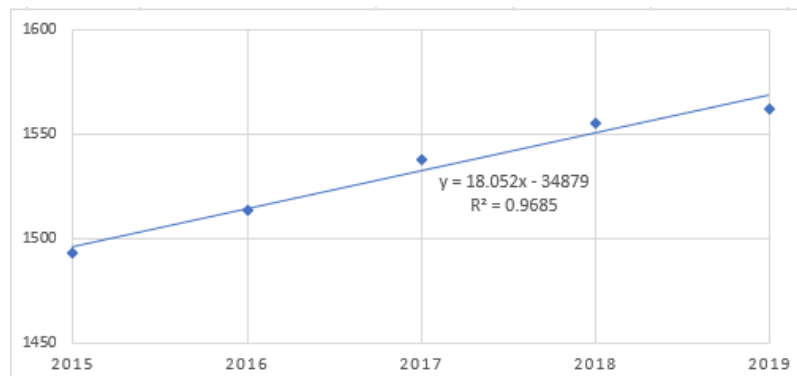
Tabla 2.5

Valores R obtenidos por modelo de regresión

Modelo de Regresión	R
Lineal	0.9685
Polinómica	0.967
Exponencial	0.967
Logarítmica	0.967
Potencial	0.967

Figura 2.3

Gráfica de la demanda Interna Aparente histórica de Snacks



2.4.1.2 Proyección de la demanda

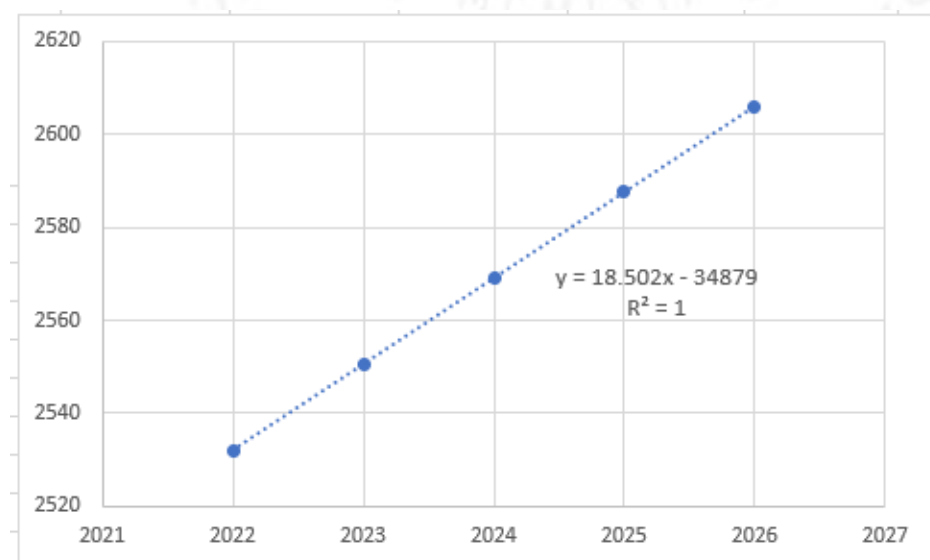
Tabla 2.6

Proyección de la demanda de snacks en toneladas

Año	T
2022	2 532
2023	2 551
2024	2 569
2025	2 588
2026	2 606

Figura 2.4

Proyección de la demanda de snacks en Toneladas



El modelo de regresión más adecuado es el lineal.

2.4.1.3 Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación

Tal como se había mencionado anteriormente, el producto irá dirigido a la zona de Lima Metropolitana y Callao, por ello se consideraría al 32.85% de la población total del Perú.

Tabla 2.7

Índice de Segmentación Demográfica

Población total	%
Edad entre 13 y 55 años	62%

Nota. De Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2019.

Tabla 2.8

Índice de Segmentación Psicográfica

Sector de población	%
Nivel B	23.6
Nivel C	42.4
Total	66.0

Nota. De Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2019

2.4.1.4 Diseño y Aplicación de Encuestas

La demanda del proyecto fue determinada tomando en cuenta los resultados de la encuesta realizada, la muestra está conformada por personas con nivel socioeconómico B y C con estilos de vida diferentes.

Considerando un escenario optimista con (P=50% y Q=50%) y con nivel de confianza igual a 95% (Z= 1.96), lo que hace que el margen de error sea 5%.

$$n = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5}{5\%^2} = 385$$

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

Según la encuesta desarrollada por 385 personas, con edades desde los 17 hasta los 45 años, que viven en los distritos de los sectores B y C se obtuvo los siguientes resultados.

Tabla 2.9*Resultados de la encuesta aplicada sobre intención de compra*

Intención de compra	%
Sí	78
No	22

Tabla 2.10*Resultados de la encuesta aplicada sobre intensidad de compra*

Intensidad de compra	%
Una vez al día	3
Entre 2 y 4 veces a la semana	33
Entre 2 y 4 veces cada dos semanas	50
Entre 2 y 4 veces por mes	14

2.4.1.6 Determinación de la demanda del proyecto

Para determinarla se ha aplicado la segmentación geográfica y psicográfica a cada valor de la proyección de la demanda. A la vez, se ha aplicado la proporción de intención e intensidad calculadas gracias a los resultados de la encuesta.

Tabla 2.11*Demanda proyectada en kg*

Año	Demanda del proyecto (kg)
2022	107 972
2023	108 761
2024	109 550
2025	110 339
2026	111 128

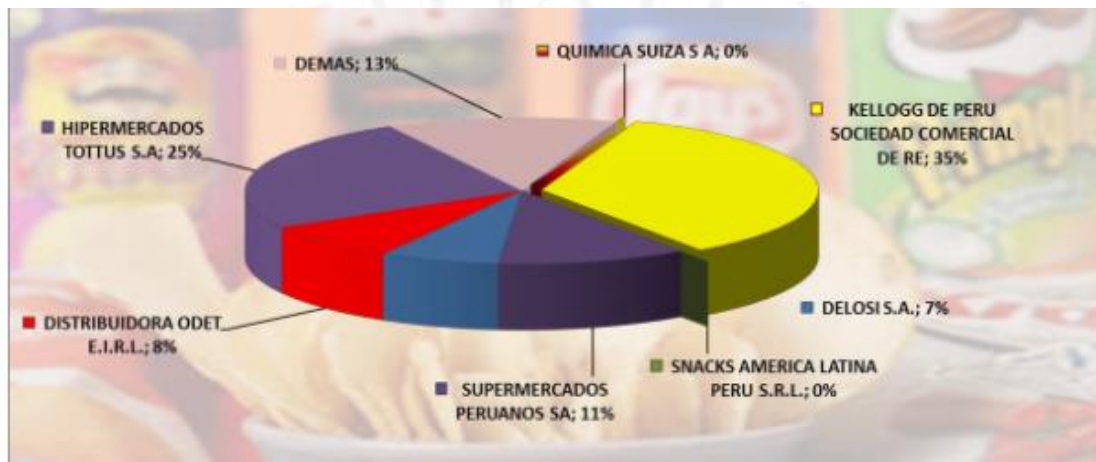
2.5 Análisis de la oferta

2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

El mayor volumen importado proviene de Estados Unidos, mientras que la empresa que más importa es Kellogg de Perú, los productos más importados son Papas Lays y Pringles en su presentación de 165 gr.

Figura 2.5

Importación de snacks según país empresa importadora



Nota. De Agrodatab Perú, 2018.

2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización

2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

La política de comercialización que se implementará en este proyecto para la introducción del producto tomó en cuenta las políticas relacionadas con el precio, el pago, la venta y el servicio.

Los puntos de ventas iniciales serán a través de tiendas por conveniencia, tales como Tambo+ y Oxxo, posteriormente se venderá en supermercados como Metro, Plaza Vea, Tottus y Vendomáticas (máquinas expendedoras). Eventualmente, se atenderá ventas directas al por mayor las cuales tendrán un descuento especial por volumen a tratarse.

Las políticas de pago serán negociadas con los distribuidores, también llamados clientes intermedios, para tener los mejores plazos de pago y de esta manera ser atractivos para ellos.

El tipo de distribución para el producto será intensivo, de esta manera, se intentará aumentar las ventas al incrementar los puntos de acceso de los consumidores finales; para lograrlo, Tambo y Oxxo, son muy importantes distribuidores debido a que cuenta con diversas tiendas ubicadas en todos los distritos al que pertenece el mercado objetivo. Por otro lado, las empresas de máquinas expendedoras, permitirán la entrada del producto a sectores a los que los autoservicios y las practi-tiendas no puedan tales como universidades, centros empresariales, comedores en plantas industriales, clínicas y hospitales, etc.

2.6.2 Publicidad y promoción

La empresa contará con su propia página Web, la cual estará focalizada en satisfacer la necesidad del cliente, es decir, obtener información del producto, así como los beneficios de consumir cereales en cualquiera de sus modalidades.

Para ello, contará con una sección denominada “Preguntas frecuentes” en las que se responderán las principales dudas que pudiera tener el consumidor sobre el producto. Además, los consumidores podrán informarse acerca de los diferentes puntos de venta, direcciones del punto más cercano a su casa, así como horarios de atención.

Finalmente, tendrá un buzón de sugerencias para recoger todas las ideas, comentarios o alguna insatisfacción que pudiera generar el producto asimismo contará con un correo corporativo que cumplirá la misma función, tanto el enlace como la dirección de correo estarán indicados en la etiqueta del producto, así como la línea de atención al cliente.

A través de las redes sociales, inicialmente, se dará a conocer el producto y sus beneficios, a la vez, servirá para comunicar promociones y ofertas de este, también se compartirán videos cortos de recetas rápidas y fáciles en las que se utilicen las hojuelas. Se escogieron las redes sociales como otro medio de difusión ya que es una forma económica de promocionar el producto, a la vez que se puede estar en continúa comunicación con los clientes, se abrirá una cuenta en Facebook, Instagram y Youtube.

Otro medio de publicidad será promocionar las hojuelas a través de influencers o youtubers en crecimiento, estos en su mayoría tiene un promedio de 30,000 suscriptores y pueden llegar a tener 300,000 vistas por video; se podrá crear un hashtag en el que

dicho influencer prepare algún platillo usando el snack, la receta estará también en ambas redes del producto, de esta manera, se llegará a un público más joven.

Por tratarse de un producto relativamente novedoso en el mercado, se utilizarán las degustaciones en supermercados, centros de estudios superiores y centros comerciales del sector B y C. Así como los descuentos especiales de esta manera lograr el mayor consumo, al igual que la venta cruzada.

2.6.3 Análisis de precios

2.6.3.1 Tendencia histórica de los precios

A continuación, se detalla los precios históricos del principal competidor.

Tabla 2.12

Precios históricos de la presentación de Lays 33gr

Año	Papas Lays
2015	1.0
2016	1.2
2017	1.2
2018	1.3
2019	1.5

Nota. De Tottus (www.tottus.com.pe), Metro (www.metro.pe), Plaza Vea (www.plavavea.com), 2019.

En la tabla se detalla el precio de las presentaciones de la competencia que más de asemeja (en peso) a la del producto. Para Lays, sería la de 33 gr (la segunda más pequeña).

2.6.3.2 Precios actuales

Tabla 2.13

Relación de precios de Lays y Pringles al 2019

Marca	Tottus	Plaza Vea	Metro	Tambo
Lays	1.5	1.5	1.8	1.3
Pringles	4.7	4.5	4.2	3.8

Nota. De Tottus (www.tottus.com.pe), Metro (www.metro.pe), Plaza Vea (www.plavavea.com), 2019.

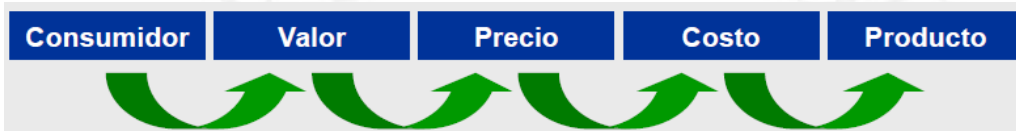
Los precios son establecidos de acuerdo con cada establecimiento, varían hasta en 0.50 soles. Existen promociones ocasionales, en la que los precios disminuyen hasta en 15%.

2.6.3.3 Estrategia de precio

La Política de precios será la Fijación de precios en función del valor. Se seguirá la siguiente estructura:

Figura 2.6

Fijación de precios en función del valor



Nota. De Mercadotecnia, 2018. (<http://blogmercadotecnia.blogspot.com/2015/unidad-7-fijacion-de-precios.html>)

Debido a la similitud de precios, así como en la presentación del producto, se deduce que el competidor principal sería Lays. Por ello, tomando como referencia el precio de mercado de Lays, se va a considerar para el precio del producto, un rango de S/.1.20 a S/.2.00, teniendo el 1er. año un precio de introducción de S/.1.20 y en lo sucesivo un incremento del 3% anual.

Con la relación a la política de precios, el de introducción o de lanzamiento del producto estará sobre el precio de mercado. Durante la duración del proyecto se utilizaría la estrategia de diferenciación, puesto que, al ser un producto nuevo en el mercado se resaltarán sus características nutricionales, así como el uso de insumos locales y la calidad del producto.

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

Para establecer una adecuada ubicación de la planta, se analizarán diversos factores para lo cual se considerarán los más predominantes, con el fin de satisfacer el mercado objetivo a través de un análisis de macro localización y micro localización, a fin de reducir costos y maximizar beneficios

Los factores más importantes para la determinación de macro localización de la planta se mencionan a continuación. En primer lugar, la disponibilidad y el costo de materia prima, en este caso, arroz integral, chía y quinua, puesto que es indispensable su constante abastecimiento. Por otro lado, se evaluará la cercanía a los mercados con esto se buscará reducir los costos de envíos y fletes hacia los centros de distribución. El tercer factor será el recurso hídrico, se evaluarán las tarifas por departamento. La disponibilidad de terreno es el cuarto factor dirigido para la implementación de una planta como áreas o parques industriales. El quinto y último factor por considerar es el servicio de transporte, en otras palabras, que el departamento cuente con carreteras y caminos que permitan el fácil acceso y salida del lugar.

Se le asignó una letra a cada uno de los cinco factores (macro localización):

Tabla 3.1

Asignación de letras a factor

Descripción	Factor
Costo de materia prima	A
Cercanía Mercado	B
Costo recurso hídrico	C
Disponibilidad de terreno	D
Servicios de transporte	E

A continuación, se presenta la tabla de enfrentamiento.

Tabla 3.2*Tabla de enfrentamiento*

Factor	A	B	C	D	E	Conteo	Peso
A	x	1	1	1	1	4	0.25
B	0	x	1	1	1	3	0.19
C	1	0	x	1	1	3	0.19
D	1	1	1	x	1	4	0.25
E	0	1	0	1	x	2	0.13
						16	

Se puede concluir que los factores determinantes al considerar las opciones para la localización son el costo de materia prima, así como la disponibilidad de terreno. A continuación, sigue la cercanía al mercado y el costo de los recursos hídricos, terminando con el servicio de transporte.

Para poder evaluar el costo de la materia prima se consideró el precio promedio en los mercados mayoristas de los departamentos que tienen mayor volumen cosechado de quinua roja, chía y arroz como filtro para las opciones a evaluar para los demás factores.

Tabla 3.3*Principales productores de quinua a nivel nacional en el 2018 (t)*

Departamento	Volumen
Puno	35 166
Arequipa	33 567
Junín	13 679

Nota. Adaptado de Sistema de Información de Abastecimiento y Precios, por Minagri, 2018.

Puno constituye el principal productor de quinua con aproximadamente el 40.70% de la siembra, le siguen en orden de importancia Arequipa y Junín.

Figura 3.1

Principales regiones productoras de chía en el 2018 (ha)

Departamento	Producción (ha)
Apurímac	350
Cusco	99
Arequipa	110

Nota. Adaptado de Sistema de Información de Abastecimiento y Precios, por Minagri, 2018.

Apurímac y Arequipa concentran el 96,4% de la producción nacional, es decir, son las principales regiones productoras de semillas de chía. A continuación, se muestran los departamentos con mayor producción anual de arroz integral.

Tabla 3.4

Principales departamentos productores de arroz en el Perú 2018

Departamento	Producción (TM)
San Martín	822 885
Cusco	182 754
Arequipa	281 393

Nota. Adaptado de Sistema de Información de Abastecimiento y Precios, por Minagri, 2018.

Se evaluó el costo de los insumos, considerando los departamentos con mayor volumen de producción: Arequipa y Cusco, así como el departamento donde reside el mercado objetivo, Lima.

Tabla 3.5

Costo de insumo por departamentos 2019

Departamento	Costo de quinua (S/kg)	Costo de arroz (S/saco)
Arequipa	7.27	149.9
Cusco	7.56	184.84
Lima	7.87	117.65

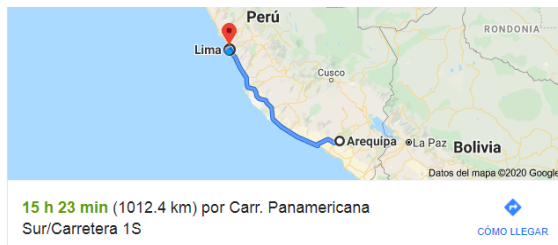
Nota. Adaptado de Sistema de Información de Abastecimiento y Precios, por Minagri, 2018.

Según la tabla anterior, el costo del arroz varía considerablemente en cada departamento, mientras que el de la quinua no. Debido a que el producto requiere mayor proporción de arroz y, notando la poca variación del costo de la quinua, se tomará el costo del arroz como referencia. En este caso, Lima presenta ventaja, seguido de Arequipa y Cusco.

Uno de los dos siguientes factores más importantes es la cercanía al mercado, para ello se determinará la distancia entre los departamentos filtro hacia Lima.

Figura 3.2

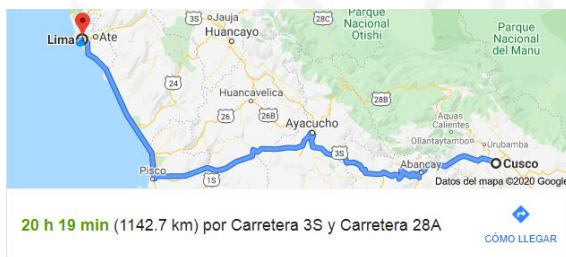
Distancia entre Arequipa y Lima en horas y km



Nota. De Google Maps, por Google, 2020.

Figura 3.3

Distancia entre Cusco y Lima en horas y km



Nota. De Google Maps, por Google, 2020.

Como puede observarse, en términos de tiempo y distancia, la ciudad más cercana al mercado objetivo es Lima, seguido de Arequipa y terminando con Cusco.

El siguiente factor por considerar será el recurso hídrico, la utilización de agua potable es significativo para la fabricación del producto, ya que es uno de los insumos principales. Por otro lado, se debe considerar el costo por m³ y el mayor número de conexiones de alcantarillado por cada localidad.

Figura 3.4

Índice de tarifas de agua por departamento (m³)

Departamento	Cantidad
Arequipa	4.900
Lima	6.012

Departamento	Cantidad
Cusco	8.825

Nota. Adaptado de “Estructura tarifaria”, por Sedapal, 2019; “Pliego Tarifario”, por SedaCusco, 2019 y “Tarifas y Servicios” por Sedapar, 2019.

Para evaluar la disponibilidad de terreno se considerará los departamentos que presenten mayor concentración de parques industriales.

Tabla 3.6

Provincias con mayor cantidad de parques industriales

Departamento	Cantidad
Lima	8
Arequipa	4
Cusco	1

Nota. Adaptado de “Parques Industriales” por Ministerio de la Producción, 2019.

Finalmente, para evaluar los servicios de transporte, se tomarán en cuenta los departamentos que posean mayor cantidad de rutas interprovinciales, así como el estado de estas.

Tabla 3.7

Departamentos con mayor cantidad de rutas en buen estado

Departamento	Cantidad
Arequipa	23
Lima	109
Cusco	38

Nota. Adaptado de “Mapa Nacional de Carreteras” por Ministerio de Transporte, 2019.

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

Las opciones por escoger serán aquellos departamentos que ofrecen el mejor precio de la materia prima que se necesita y los que presentan disponibilidad de terreno mayor, ya que estos con factores son claves. Estos son: Arequipa, Cusco y Lima.

3.3 Evaluación y selección de localización

Se aplicará un método semicuantitativo, el de Ranking de Factores considerando los factores de localización de planta para lo cual, previamente, se utilizará una matriz de enfrentamiento para otorgarle importancia relevante a cada factor.

3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización

Para hallar la ubicación de la planta productora de las hojuelas a base de harinas se analizaron diversos factores entre los cuales podemos encontrar la disponibilidad y costo de la materia prima, la cercanía al mercado, disponibilidad de recurso hídrico, la disponibilidad de terreno y los servicios de transporte.

Los departamentos que serán evaluados para la posible ubicación de la planta son: Arequipa, Cusco y Lima. Estos se van a considerar puesto que los tres cumplen con los requisitos señalados anteriormente como factores de localización.

A continuación, se muestra los puntajes de calificación.

Tabla 3.8

Puntajes de calificación

Leyenda	Puntaje
Bueno	6
Regular	4
Malo	2

En base a la información mencionada se ponderó de la siguiente manera:

Tabla 3.9*Elección de departamento*

Factores	Peso	Lima		Arequipa		Cusco	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
DMP	0.25	6	1.50	4	1.00	2	0.50
CM	0.19	6	1.50	4	1.00	2	0.50
RH	0.19	4	1.00	6	1.50	2	0.50
DT	0.25	6	1.50	4	1.00	2	0.50
ST	0.13	6	1.50	2	0.50	4	1.00
			7.00		5.00		3.00

Después de realizar el ranking de factores para determinar la macro localización que se muestra en el cuadro, se concluye que la planta se situará en el departamento de Lima al obtener una puntuación de 7.0.

3.3.2 Evaluación y selección de la micro localización

Después de definir la macro localización de la planta, se procede a la selección específica. La metodología por seguir será la misma que la utilizada para la Macro localización, una vez analizados los factores, se ponderan y se califica a los distritos para obtener su puntaje final.

En base al estudio de realizado en el punto anterior, se plantean las tres únicas alternativas que se encuentran dentro del departamento de Lima. Estas son Ate, Villa María del Triunfo (VMT) y Villa El Salvador (VES).

Los criterios de evaluación se observan a continuación:

Tabla 3.10*Asignación de letras a cada factor*

Factor	Letra
Disponibilidad de energía	A
Disponibilidad de MO	B
Activos de Seguridad	C
Costo de terreno	D

Tabla 3.11

Tabla de enfrentamiento

Factor	A	B	C	D	Conteo	Peso
A	x	1	1	1	3	0.38
B	1	x	1	1	3	0.38
C	0	0	x	1	1	0.12
D	0	0	1	x	1	0.12
					8	

A continuación, se detallarán los factores de localización que debe cumplir la región seleccionada. La disposición de mano de obra es importante en el proceso de elaboración; para ello, se necesitará personal calificado con nivel superior no universitario (técnico) o con experiencia en el rubro y universitario para los distintos trabajos de producción y para la gestión de la empresa.

Por otro lado, se considera un factor muy importante las fuentes de energía. La localidad escogida debe tener un flujo de energía eléctrico continuo de lo contrario el proceso de producción se interrumpiría constantemente generando tiempos muertos de máquinas y operarios, así como posibles pérdidas de producto en proceso.

Además, se evaluará el nivel de seguridad que ofrece cada provincia, debido a la coyuntura, es necesario analizar si el distrito cuenta con activos disponibles para resguardar la seguridad puesto que se contará con activos tangibles de gran valor.

El último factor por considerar es el costo de terreno, se analizarán el valor del m^2 .

Los criterios de evaluación se observan a continuación:

Uno de los factores evaluados es la energía eléctrica, recurso básico para el funcionamiento de la planta. Se requiere que el recurso sea perenne. Por lo que se analiza el volumen de producción de electricidad por distritos.

Tabla 3.12*Volumen de producción de energía eléctrica, por distritos*

Provincia	Total (MW/h)
Ate	73.56
VMT	42.00
VES	0

Nota. Adaptado de Estadísticas Eléctricas por Ministerio de Energía y Minas, 2018.

Asimismo, se necesita de mano de obra para poder manejar la maquinaria y procesos del flujo operativo para la producción de hojuelas.

Tabla 3.13*Población en edad de trabajar, por distritos, 2018*

Distrito	Población (en miles)
Ate	460.2
VMT	308.9
VES	304.9

Nota. Adaptado de Compendio Estadístico Provincia Lima por INEI, 2018.

Se puede observar que los distritos con mayor población económicamente activan son Ate, seguido de Villa María del Triunfo y Villa El Salvador.

Tabla 3.14*Número de efectivos de serenazgo, 2018*

Distrito	2018
Ate	364
VMT	97
VES	138

Nota. Adaptado de Compendio Estadístico Provincia Lima por INEI, 2018.

Tabla 3.15*Activos operativos a disposición para actividades de serenazgo*

Activos					
Distrito	Autos/camionetas	Motocicletas	Bicicleta	Puestos de Vigilancia	Cámaras de Vigilancia
Ate	44	32	0	27	142
VES	20	0	0	16	0
VMT	12	4	0	28	41

Nota. Adaptado de Compendio Estadístico Provincia Lima por INEI, 2018.

Se aprecia el distrito de Ate tiene mayores recursos destinados a salvaguardar la seguridad.

Finalmente, el factor costo de terreno, investigamos rangos respecto a los costos de compra en cada distrito seleccionadas.

Tabla 3.16*Precio de m² por distrito*

Provincia	Precio (\$/m ²)
Ate	890
VES	647
VMT	549

Nota. Adaptado de Venta de Terrenos Lima, por OLX Perú, 2020

Con la información recabada se realiza la elección de la provincia, se detalla en la tabla a continuación.

Tabla 3.17*Elección de Distrito*

Factores	Peso	Ate		VES		VMT	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
DE	0.38	6	1.50	2	0.50	4	1.00
MO	0.38	6	1.50	2	0.50	4	1.00
AS	0.12	6	1.50	2	0.50	4	1.00
CT	0.12	2	0.50	6	1.50	4	1.00
			5.00		3.00		4.00

Después de realizar el ranking de factores para determinar la micro localización que se muestra en la tabla anterior, se concluye que la planta se instalará en el distrito de Ate al obtener un puntaje de 5.0.



CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1 Relación tamaño-mercado

En la definición del tamaño de planta, en función del mercado, se tomó en cuenta los datos del capítulo II, es decir, la Demanda para el proyecto.

El dato obtenido en el capítulo mencionado, es decir, la demanda en el último año de la demanda proyectada, indica el límite superior del tamaño de planta que es igual a 111,128 kg/año.

4.2 Relación tamaño-recursos productivos

En relación con los recursos productivos requeridos para la producción se debe considerar la materia prima, así como los servicios, es decir, agua y electricidad. En lo que respecta a ambos factores, es posible afirmar que no son limitantes pues la planta se establecerá en un local que contará con las conexiones necesarias.

Por otro lado, la materia prima sí constituye un factor limitante debido a que depende de la producción local de quinua, chía y arroz. Se sabe que, en el 2018, la producción de quinua del departamento de Arequipa fue de 33,567 t mientras que, en ese mismo año, se cultivó 110 Ha de chía, lo cual convierte a estos departamentos en los segundos productores a nivel nacional. Por ello, se debe tener en cuenta el requerimiento de materia prima la cual se refleja en la tabla 4.1.

Tabla 4.1

Requerimiento de Materia prima

Materia Prima	2021	2022	2023	2024	2025
Arroz Integral	33 471	36 090	36 352	36 614	36 876
Quinua roja	16 196	17 865	17 995	18 124	18 254
Chía	7 558	8 931	8 996	9 061	9 126
Sal	2 159	2 287	2 304	2 321	2 337
Paprika	284	286	288	290	292

La ventaja de establecer la planta en Lima radica en la variedad de mercados mayoristas en los que se pueden hallar los insumos, Por ello, es posible concluir con que no se tendría una limitante fuerte con la materia prima, ya que de existir algún limitante se podría comprar a los minoristas.

4.3 Relación tamaño-tecnología

Se ha calculado la capacidad de producción de la maquinaria para determinar si sería un factor limitante. A continuación, la capacidad de cada máquina (sin considerar el factor de utilización ni la eficiencia).

Tabla 4.2

Capacidad de la maquinaria

Máquina	Cantidad (kg)	Capacidad (kg/h)	#Maq	Turno por día	Días al año	Horas por turno	E	U	Capacidad de Procesamiento	FC	Capacidad de Producción
Despedrador	62 318.60	70	2	1	260	8	0.95	0.889	245 932.96	0.58	142 641.12
Tostador	17 262.87	500	1	1	260	8	0.95	0.889	878 332	0.16	140 533.12
Tamiz	34 873.58	120	2	1	260	8	0.95	0.889	421 599.36	0.33	139 127.79
Molino	51 613.35	210	1	1	260	8	0.95	0.889	368 899.44	0.48	177 071.73
Zaranda	48 516.55	50	2	1	260	8	0.95	0.889	175 666.4	0.89	156 343.10
Dosificador	57 497.92	30	3	1	260	8	0.95	0.889	158 099.76	1.00	158 099.76
Mezclador	108 498.80	100	1	1	260	8	0.95	0.889	175 666.4	1.00	175 666.4
Extrusor	108 498.80	125	1	1	260	8	0.95	0.889	219 583	1.00	219 583
Cortador	108 498.80	85	1	1	260	8	0.95	0.889	149 316.44	0.98	146 330.11
Secador	108 498.80	500	1	1	260	8	0.95	0.889	878 332	0.98	860 765.36
Freidora	108 498.80	150	1	1	260	8	0.95	0.889	263 499.6	0.98	258 229.608
Llenadora	111 128	80	1	1	260	8	0.95	0.889	140 533.12	1.00	140 533.12
Balanza	62 318.60	200	1	1	260	8	0.95	0.889	351 332.8	0.58	203 773.02
Sazonadora	111 128	155	1	1	260	8	0.95	0.889	272 282.92	1.00	272 282.92

Como se aprecia en la tabla anterior el cuello de botella se encuentra determinado por el tamiz; es decir 139,127.8 kg/año, ya que presenta menor capacidad de procesamiento comparado con los demás equipos.

4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio

Los costos fijos son de S/. 644,957, el precio de venta de 1 bolsa del producto es de S/. 1.20 y la producción de 1 bolsa del producto es de S/. 0.69. Por lo tanto, al aplicar la fórmula del Punto de Equilibrio:

$$Q = 644,957 / (1.20 - 0.69) = 1,264,621 \text{ bolsas/año}$$

El punto de equilibrio es 1,264,621 bolsas, que equivalen a 35,409 kg, considerando que cada bolsa contiene 28 gramos de producto, por lo tanto, para obtener

utilidades, la venta mínima anual debe ser mayor a esta cantidad. La demanda del proyecto es mayor al punto de equilibrio hallado, de esta manera se concluye que no es un factor relevante.

4.5 Selección del tamaño de planta

En el presente existe tecnología requerida para la puesta en marcha del proceso de producción de hojuelas, como se mencionó, el cuello de botella se encuentra determinado por el tamiz; es decir 135,282 kg/año; sin embargo, la cantidad a procesar en dicho equipo es menor al mencionado, por ende, no se considera un factor limitante.

Según las relaciones ya mencionadas podemos concluir:

Tabla 4.3

Conclusión del análisis

Relación	Capacidad (kg/año)
Tecnología	139 127
Materia Prima	No Limitante
Mercado	111 128
Punto de Equilibrio	35 409

De acuerdo con las cantidades presentadas, el mercado indica el tamaño de la planta.

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

5.1.1.1 Especificaciones técnicas de Calidad

Tabla 5.1

Especificaciones del producto

Nombre del producto: Hojuelas			Desarrollado por:		Valeria Fernandez	
Insumos:	Quinoa, chía y arroz		Verificado por:		Valeria Fernandez	
Función:	Alimentar		Autorizado por:		Maria Teresa Noriega	
Costo de Producto:	S/. 0.8		Fecha:		Feb-20	
Características	Tipo	Criticidad	VN ± Tol	Medio de control	Técnica	NCA
Color	Atributo	Crítico	Amarillo claro	Análisis sensorial (vista)	Muestreo	1%
Peso	Variable	Mayor	28.5 gr	Balanza	Muestreo	1%
Tamaño	Variable	Mayor	20 x 15 cm	Regla	Muestreo	1%
Sabor	Atributo	Crítico	Característico	Análisis sensorial (gusto)	Muestreo	1%
Textura	Atributo	Crítico	Crocante	Análisis sensorial (tacto)	Muestreo	1%
Olor	Atributo	Crítico	Característico	Análisis sensorial (olfato)	Muestreo	1%
Humedad	Variable	Mayor	30%	Equipo estufa	Muestreo	1%
Acidez	Variable	Mayor	No más de 0.25%	Phmetro	Muestreo	1%
Forma	Atributo	Mayor	Triangular	Análisis sensorial (vista)	Muestreo	1%
Densidad de bolsa	Variable	Crítico	Alta densidad	D=masa/volumen	Muestreo	1%

5.1.1.2 Marco regulatorio para el producto

En Perú se cuenta con DIGESA, Dirección General de Salud Ambiental, órgano técnico normativo y de vigilancia en materia de inocuidad de alimentos elaborados industrialmente de producción nacional o extranjera. Conduce la vigilancia sanitaria de los establecimientos de fabricación, almacenamiento, fraccionamiento de alimentos y los servicios de alimentación colectiva, de hospitales y de los medios de transporte de pasajeros. Es así como dicho organismo se encarga de establecer leyes y normas para la Inocuidad Alimentaria, así como en materia de salud ocupacional. Se debe tener en cuenta que toda norma sanitaria es de carácter obligatorio. (Veneros, 2010)

Es así como se tienen las siguientes leyes a seguir para el producto a elaborar:

- Ley de Inocuidad de los Alimentos: DS 034-2008. Proteger la vida y la salud de las personas, con un enfoque preventivo e integral a lo largo de toda la cadena alimentaria garantizando la inocuidad de los alimentos.

- Norma Técnica Peruana Bocaditos-Snack Food: NTP 209.226 (Revisada el 2016)
- Norma Sanitaria para el procedimiento de atención de alertas sanitarias de alimentos y bebidas de consumo humano: R.M. 222-2009.
Vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas, DS N° 007-98-SA

Norma sanitaria que regulariza los principales procedimientos sanitarios para el mercado Nacional:

- Registro sanitario del producto (obligatorio)
- Muestreo y análisis del producto
- Vigilancia post registro (sistema haccp)
- Rotulación

Figura 5.1

Rotulado de alimentos empacados



Nota. De Etiquetas de Productos por Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria, 2018.

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

Para realizar todas las operaciones del proceso de producción de las hojuelas de harina de quinua, arroz integral y chía se requiere poseer la tecnología necesaria para su elaboración.

5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes

Las principales tecnologías involucradas son:

- **Limpieza:** para los granos es posible usar el método de limpieza por aire haciendo uso de un ciclón de modo de que las impurezas tales como paja y polvo son aspirados por este. A la vez, puede realizarse una limpieza mecánica entre estos métodos se encuentra el cribado y tamizado, utilizando diversas cribas con mallas de diferente calibre, pueden ser de chapa perforada plana o tela metálica, o tridimensionales, tal como los que se caracterizan por tener forma de embudo. Asimismo, la separación puede realizarse en función de la longitud la cual requiere del uso de un cilindro dentado, puede emplearse con fines de clasificación. La limpieza por soplado se basa en el principio de que cualquier objeto puede flotar en una corriente de aire de velocidad suficiente. A la vez, se puede aplicar la limpieza por flotación que se basa en el principio de que la semilla de una determinada especie tiene una densidad específica, sin importar que semilla llena de una especie tiene una densidad específica, sin importar que la semilla es llena o vacía. Con los métodos de absorción y adsorción es posible separar las semillas llenas maduras de aquellas que están dañadas. El método de la densidad únicamente puede ser aplicado cuando se dispone de un líquido que posea la densidad adecuada y sin perjudicar a la semilla.
- **Tostado:** se puede aplicar aire caliente a 550 °C, a los granos obteniendo una gran uniformidad del tostado, tanto en el núcleo como en el exterior y se puede emplear un sistema turbo o convección, es una variante del sistema habitual a tambor. Por otro lado, aplicar el sistema lecho fluido es una combinación de los sistemas tambor y convección, ejecutándose en un tiempo de 5 o 6 minutos y hace posible obtener una diversidad de tipos de tueste.

Asimismo, las tostadoras continuas, poseen un método empleado para producciones ágiles y continuas, de un mismo tipo de producto, requiriéndose elevadas temperaturas y grandes caudales de aire, ya que no se realiza una mixtura de los granos en proceso de tueste. Por último, la noción “tueste rápido” abarca de 1 a 3 minutos. Este tiene un grano más de volumen con contenido de grasa superior, ácido, húmedo, de manera que pierde un 2% menos de peso, asimismo contiene una desgasificación más rápida e incrementa su capacidad de extracción.

- **Enfriado:** Se llevará a cabo de manera espontánea, es decir, al contacto con el ambiente durante el traslado de las hojuelas en las bandas transportadoras.
- **Molido:** esta operación disminuye el volumen de las partículas de una muestra sólida. La disminución se puede llevar a cabo fragmentando dicha muestra por métodos mecánicos hasta el tamaño deseado. Los modos de disminución más usados en las máquinas de molienda son compresión, usada para romper material duro; impacto, usada para la molienda fina; frotamiento de cizalla, usada en aparatos de trituración de material blando.
- **Mezclado:** se puede hacer uso de uno de los dos tipos de mezcladoras más usadas, las verticales las cuales se utilizan especialmente en operaciones de plantas pequeñas de alimentos y las horizontales, estas pueden ser de listones o de paletas. Últimamente, se ha incrementado el uso de las mezcladoras de tambor rotatorio, sobre todo, para la elaboración de alimentos especializados. Las ventajas principales de las mezcladoras verticales son el bajo costo y el requerimiento de menos espacio.
- **Cortado:** existen varias posibilidades, entre estas están el cortado manual y mecánico, para esta última se puede usar una divisora hidráulica, mecánica, volumétrica o boleada. Funcionan automáticamente, pero requieren de un pesaje manual de una cantidad de masa, la cual es múltiplo del peso correspondiente de producto deseado. La división manual o hidráulica, se fundamenta en el volumen de la masa en lugar del peso de esta. El tamaño de las piezas depende de la densidad de la masa, según el tiempo que tomé fraccionar y la temperatura de la masa.

- **Pre-horneado:** destacan dos tipos de cocción, el primero es en una solera refractaria (hornos giratorios y de pisos); en la segunda, la cocción por circulación de aire caliente o por convección (hornos rotativos de carro). En la primera mejora su desarrollo, que se produce progresivamente, así como la creación de la corteza, puesto que la evaporación del agua se realiza del interior hacia el exterior de la masa. En el segundo tipo se crea una temperatura uniforme para que la distribución de la temperatura no sea de manera aleatoria, sino que los ventiladores logran que la temperatura sea la misma, en cada área del horno.
- **Freír:** la cocción se realizará en una freidora continua al vacío que posee un sistema de filtración de aceite integrado. La ventaja de este tipo de equipo es que el producto presenta menor contenido de grasa, además permite conservar mejor las cualidades físicas, como olor, color y sabor; así como los nutrientes. Esto debido a que la cocción se realiza en menor tiempo y a menor temperatura. Asimismo, el equipo cuenta con termostatos de seguridad que cortan la alimentación automáticamente si el aceite sobre el estándar (80 °C). Por otro lado, se utilizará aceite 100% vegetal líquido, el cual presenta un alto rendimiento debido a su estabilidad a altas temperaturas puede ser utilizado múltiples veces además de no aportar ni olor ni sabor al alimento.

5.2.1.2 Selección de la tecnología

Para el logro de un proceso eficiente no solo se considera necesaria la elección de la máquina, sino también del tipo de proceso a utilizar.

Se escogió la limpieza mecánica debido a que posee las siguientes ventajas: posee unos niveles altos de eficiencia, accesorios y repuestos de fácil acceso y bajo costo

Se eligió el tostado por convección debido a que posee una cámara de cocción de visualización directa, presenta mayor capacidad de operación y bajo costo.

Para el proceso de enfriado se escogió el método de ventilación por contacto con el medio ambiente, para ello se utilizarán cintas transportadoras que trasladarán el producto por unos minutos mientras se tempera debido a que se puede adquirir a bajo costo y el equipo es de simple uso.

El molino de martillos fue el escogido para la molienda de los granos de arroz integral y de quinua roja, esto se debe a que posee gran versatilidad por la sencillez en su operación, alto rendimiento, alta velocidad de procesamiento, mejor calidad de trituración ocupa poco espacio y tienen una gran capacidad de molienda.

La mezcladora horizontal resultó ser la mejor opción para la operación de mezclado, se llegó a esta conclusión basado en que presenta las siguientes ventajas: menor tiempo de mezclado, alta eficiencia con ingredientes de fácil movilidad y bajo costo.

Para la operación de cortado de la lámina en la forma característica del producto (triangular), se optó por usar un rodillo que posee troqueles a lo largo de este. Esta opción se escogió debido a que presenta poco porcentaje de merma, troqueles fáciles de cambiar además de realizar cortes exactos y finos.

Para el proceso de pre-secado se hará uso de una secadora de cámara horizontal a porque presenta mayor uniformidad de secado, alta capacidad de procesamiento, menor potencia requerida y mejor eficiencia.

La freidora continua al vacío se usará para freír los triángulos de masa ya que presenta las siguientes ventajas: menor contenido de grasa en el producto, alto rendimiento y grado de aprovechamiento de los recursos (aceite).

5.2.2 Proceso de producción

5.2.2.1 Descripción del proceso

Se inicia con el retiro del almacén de los sacos de quinua roja en granos, a continuación, deben ser pesados en la balanza, luego se procederá a limpiar las impurezas usando la despedradora, los granos limpios se tostarán, luego mediante fajas transportadoras serán llevados al área de Molienda, donde se obtendrá la harina de quinua roja, luego se usará un tamiz con el propósito de cernir el polvo para el siguiente proceso. A la par, el arroz integral, sigue un proceso similar, los sacos con el grano son pesados, posteriormente, pasan a la despedradora para ser limpiados, después, son tamizados, luego pasan al área de Molienda, son cernidos en una zaranda, luego es pesado. Paralelamente, los granos de chía deben ser pesados, después se deben limpiar las impurezas en una zaranda.

Los tres insumos mencionados son transportados al dosificador volumétrico, en el que se sigue la siguiente proporción: 15% chía, 56% arroz y 28% quinua, acto seguido, tanto la harina de quinua, de arroz y los granos de chía son vertidos en una mezcladora cuando se tiene una mezcla homogénea se le añadirá agua para formar una pasta espesa (49% mezcla de harinas y chía, 51% agua). Esta pasa al laminador, donde el tornillo sinfín del extrusor en frío lleva esta masa hacia la boquilla que va a formar una lámina delgada y ancha. La faja transportadora lleva la lámina hacia el cortador, este se compone de un rodillo que posee troqueles triangulares a lo largo de toda su revolución, la masa sale por una faja transportadora ya cortada, aquí se debe realizar una inspección del grosor de la hojuela cruda.

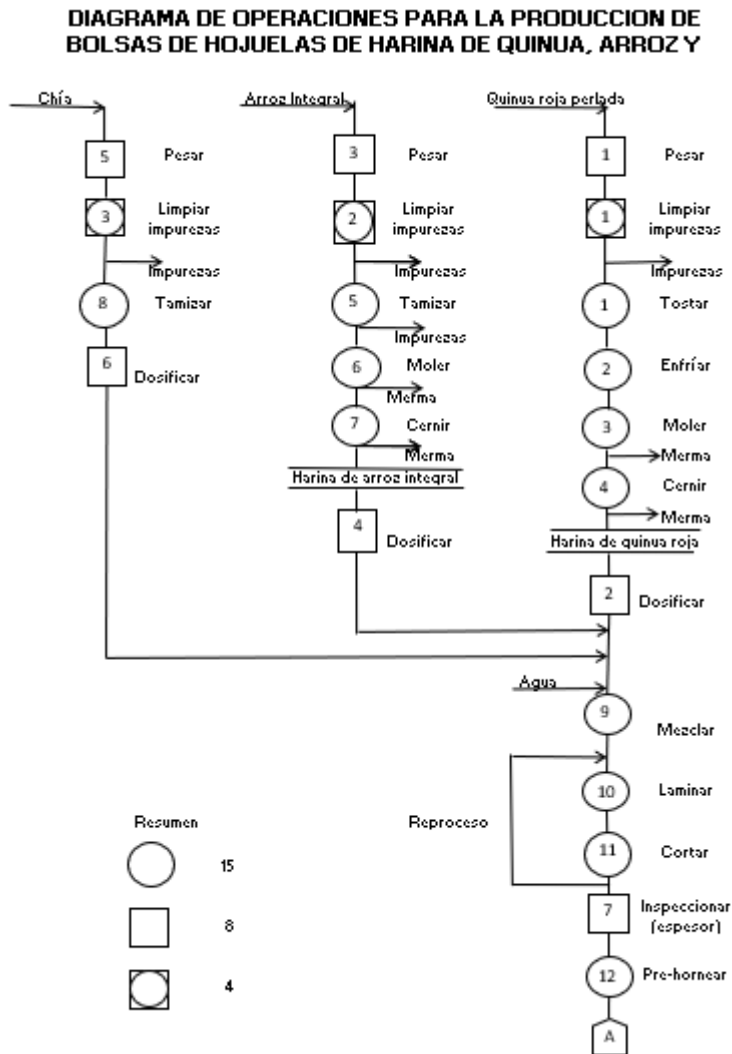
Después, son llevadas por la misma faja hacia la freidora. Al llegar a la freidora, las hojuelas caen dentro del aceite vegetal caliente, permanecen entre 3 y 4 minutos. Al salir de ahí, inmediatamente, van hacia al tambor rotatorio donde se agregará en las siguientes proporciones: 2.2% sal y 0.3% paprika, luego pasa a la máquina embolsadora y selladora, esta deposita las bolsas en un cesto especial, ahí un operario se encargará de realizar el encajonado manualmente.

Finalmente, se llevarán las cajas al almacén de productos terminados.

5.2.2.2 Diagrama de proceso: DOP

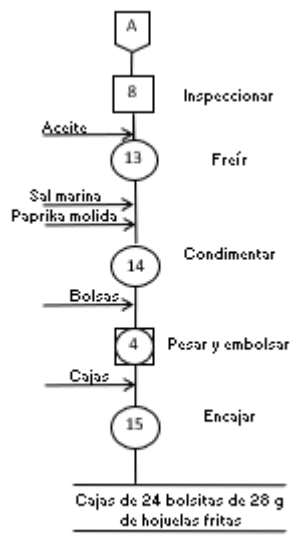
Figura 5.2

Diagrama de Operaciones del Proceso (Primera parte)



(continúa)

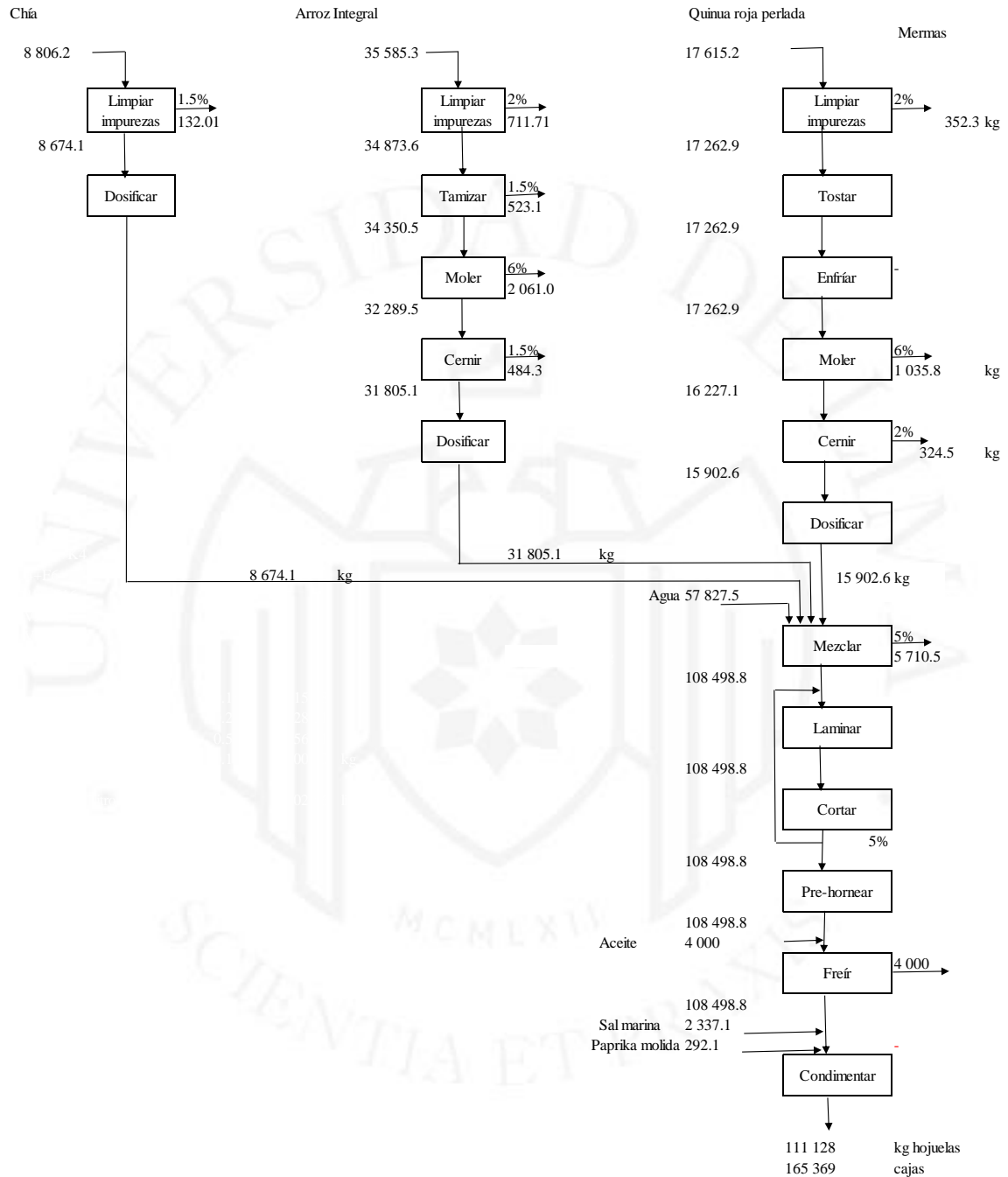
(continuación)



5.2.2.3 Balance de materia

Figura 5.3

Balance de materia



5.3 Características de las instalaciones y equipos

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipo

Para la obtención de las hojuelas se deben evaluar los distintos equipos y maquinarias para conseguir el producto requerido.

Tabla 5.2

Maquinaria seleccionada por proceso

Proceso	Maquina/ Equipo
Pesar	Balanza
Limpiar	Maquina despedrado
Pre-hornear	Secador de cámara horizontal
Seleccionar	Zaranda
Tostar	Tostadora TGNPO 200 IXN
Moler	Molino Martillo
Enfriar	Faja transportadora
Cernir	Tamizadora
Mezclar	Mezcladora
Laminar	Laminador de Rodillos
Cortar	Cortadora
Freír	Freidora continua al vacío
Condimentar	Máquina Sazonadora
Embolsado y pesado	Máquina de Cabezal pesado, embolsado y sellado.
Dosificar	Dosificadora volumétrica


5.3.2 Especificaciones de la Maquinaria

Luego de haber realizado comparaciones entre distintas tecnologías, se seleccionó las maquinas necesarias para llevar a cabo la fabricación de nuestro producto hojuela de Quinoa con Chía empaquetada.

A continuación, se mostrará la ficha técnica de las principales máquinas a utilizar.

Figura 5.4


Ficha descriptiva de la despedadora

Ficha descriptiva de máquina y equipo		
	Nombre:	Despedadora
	Marca:	Minox
	Medida:	1 x 3 x 1 m
	Potencia:	220 - 240 V
	Capacidad:	70 kg/hr

Nota. De Catálogo Interactivo por Vulcano Tec, 2018.

Figura 5.5


Ficha descriptiva de la secadora

Ficha descriptiva de máquina y equipo		
	Nombre:	Secadora de Cámara
	Marca:	Negavim del Perú
	Medida:	1.2 x 2.9 x 2.6 m
	Potencia:	2.68 HP
	Capacidad:	500 kg

Nota. De Catálogo Interactivo por Vulcano Tec, 2018.

Figura 5.6


Ficha descriptiva de la balanza

Ficha descriptiva de máquina y equipo		
	Nombre:	Balanza
	Marca:	Changzhou W&J
	Medida:	0.4 x 0.5 x 0.94 m
	Potencia:	100 - 240 V
	Capacidad:	200 kg

Nota. De Catálogo Interactivo por Vulcano Tec, 2018.

Figura 5.7


Ficha descriptiva de la zaranda

Ficha descriptiva de máquina y equipo		
	Nombre:	Zaranda
	Marca:	Vulcano
	Medida:	1.2 x 1.6 x 1.8 m
	Potencia:	220 - 440 V
	Capacidad:	50 kh/hr

Nota. De Catálogo Interactivo por Vulcano Tec, 2018.

Figura 5.8


Ficha descriptiva de la tostadora

Ficha descriptiva de máquina y equipo		
	Nombre:	Tostadora
	Marca:	Vulcano
	Medida:	1.1 x 1.1 x 0.8 m
	Potencia:	1.5 HP
	Capacidad:	500 kg/hr

Nota. De Catálogo Interactivo por Vulcano Tec, 2018.

Figura 5.9


Ficha descriptiva del molino

Ficha descriptiva de máquina y equipo		
	Nombre:	Molino de martillo
	Marca:	Vulcano
	Medida:	0.95 x 2.3 x 1.7 m
	Potencia:	220 - 240 V
	Capacidad:	210 kg/hr

Nota. De Catálogo Interactivo por Vulcano Tec, 2018.

Figura 5.10


Ficha descriptiva de la mezcladora

Ficha descriptiva de máquina y equipo		
	Nombre:	Mezcladora
	Marca:	Vulcano
	Medida:	1.2 x 2.9 x 2.6 m
	Potencia:	220 - 240 V
	Capacidad:	100 kg/ hr

Nota. De Catálogo Interactivo por Vulcano Tec, 2018.

Figura 5.11


Ficha descriptiva del Laminador-Extrusor

Ficha descriptiva de máquina y equipo		
	Nombre:	Laminador - Extrusor
	Marca:	Vulcano
	Medida:	0.8 x 2.3 x 1.8 m
	Potencia:	220 - 240 V
	Capacidad:	125 kg/ hr

Nota. De Catálogo virtual por Gusu Machinery, 2018.

Figura 5.12

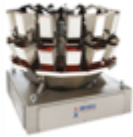
Freidora continua al vacío

Ficha descriptiva de máquina y equipo		
	Nombre:	Freidora continua al vacío
	Marca:	Katto Machinery
	Medida:	1 x 1.5 x 1.5 m
	Potencia:	220 - 240 V
	Capacidad:	150 kg/ hr

Nota. De Catálogo Interactivo por Katto Machinery, 2019.

Figura 5.13


Ficha descriptiva de la llenadora

Ficha descriptiva de máquina y equipo		
	Nombre:	Llenadora y pesado
	Marca:	Ishida
	Medida:	0.8 x 0.5 x 1 m
	Potencia:	7.5 HP
	Capacidad:	80 kg/ hr

Nota. De Catálogo Interactivo por Vulcano Tec, 2018.

Figura 5.14


Ficha descriptiva de la Cortadora

Ficha descriptiva de máquina y equipo		
	Nombre:	Cortadora
	Marca:	Vulcano
	Medida:	1.5 x 1.1 x 0.65 m
	Potencia:	220 - 240 V
	Capacidad:	85 kg/ hr

Nota. De Catálogo Interactivo por Vulcano Tec, 2018.

Figura 5.15


Ficha descriptiva de la Tamizadora

Ficha descriptiva de máquina y equipo		
	Nombre:	Tamizadora
	Marca:	Nova
	Medida:	0.46 x 1.45 x 0.67 m
	Potencia:	220 V
	Capacidad:	120 kg/ hr

Nota. De Catálogo por Nova, 2018.

Figura 5.16


Ficha descriptiva de la Apiladora Electrónica

Ficha descriptiva de máquina y equipo	
	Nombre: Apiladora Electrónica
	Marca: Pia
	Medida: 0.62 x 3.8 x 2.2 m
	Potencia: 220 V
	Capacidad: 1 000 kg

Nota. De Catálogo por PIA, 2018.

Figura 5.17


Ficha descriptiva de la máquina sazonadora

Ficha descriptiva de máquina y equipo	
	Nombre: Sazonadora
	Marca: TNA Quik-Coat
	Medida: 1.19 x 0.8 x 1 m
	Potencia: 220 V
	Capacidad: 155 kg/hr

Nota. De Catálogo por PIA, 2018.

Figura 5.18


Ficha descriptiva de la faja transportadora

Ficha descriptiva de máquina y equipo	
	Nombre: Faja Transportadora
	Marca: Pesamatic
	Medida: 0.8 x 6 x 1 m
	Potencia: 220 V
	Capacidad: 450 kg/hr

Nota. De Catálogo por PIA, 2018.

Figura 5.19

Ficha descriptiva del dosificador volumétrico

Ficha descriptiva de máquina y equipo	
	Nombre: Dosificador volumétrico
	Marca: Batte Machinery
	Medida: 1 x 1 x 1.5 m
	Potencia: 220 - 240 V
	Capacidad: 200 kg/hr

Nota. De Catálogo por BatteMachinery, 2020

5.4 Capacidad instalada

5.4.1 Cálculo del número de máquinas y operarios requeridos

En el cálculo de la utilización, se considerará ocho horas laborables con una hora disponible para el refrigerador lo cual nos da un factor de utilización de 88,9 %; además se considerará que el factor de efectividad es de 95% debido a que la maquinaria es nueva y de primera mano.

$$U = \frac{9 - 1}{9} = 88,9 \% \quad ; \quad E = 95 \%$$

Se ha considerado una jornada laboral de un turno por día, ocho horas por día, cinco días por semana y 52 semanas al año.

$$\text{Horas disponibles} = 8 \frac{\text{horas}}{\text{día}} \times 5 \frac{\text{día}}{\text{semana}} \times 52 \frac{\text{semanas}}{\text{año}} = 2,080 \frac{\text{horas}}{\text{año}}$$

Una vez hallado los factores de utilización y eficiencia se puede hallar el número de máquinas a utilizar de la siguiente manera.

Tabla 5.3

Cálculo de Máquinas

Máquina	Cantidad (kg)	Capacidad	Días/año	Horas por turno	E	U	Cantidad de máquinas	Total
Despedrador	62 318.60	70	260	8	0.95	0.889	1.050	2
Tostador	17 262.87	500	260	8	0.95	0.889	0.020	1
Tamiz	34 873.58	120	260	8	0.95	0.889	1.016	2
Molino	51 613.35	210	260	8	0.95	0.889	0.140	1
Zaranda	48 516.55	50	260	8	0.95	0.889	1.012	2
Dosificador	57 497.92	30	260	8	0.95	0.889	2.105	3
Mezclador	108 498.80	100	260	8	0.95	0.889	1.080	1
Extrusor	108 498.80	125	260	8	0.95	0.889	0.494	1
Cortadora	108 498.80	85	260	8	0.95	0.889	0.727	1
Secador	108 498.80	500	260	8	0.95	0.889	0.124	1
Freidora	108 498.80	150	260	8	0.95	0.889	0.412	1
Llenadora	111 128	80	260	8	0.95	0.889	0.791	1
Balanza	62 318.60	200	260	8	0.95	0.889	0.177	1
Sazonadora	111 128	155	260	8	0.95	0.889	0.408	1

Por otro lado, se determinó el número de operarios necesarios para el encajado de las bolsas.

$$\text{Num. Operarios} = \frac{15 \frac{\text{seg. H}}{\text{bolsa}} \times \frac{1 \text{ bolsa}}{0.0285 \text{ kg}} \times 111128 \frac{\text{kg}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ seg}}}{0.95 \times 0.889 \times 2080 \frac{\text{hr}}{\text{año}}} = 10H$$

Las demás operaciones serán automatizadas, para asegurar el correcto funcionamiento de la maquinaria, se contratará personal para la supervisión de las actividades.

5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

En la siguiente tabla se muestran las capacidades de las máquinas (kg/h) y se determina la operación que representa el cuello de botella.

Tabla 5.4

Cálculo de la capacidad instalada

Máquina	Cantidad (kg)	Capacidad (kg/h)	#Maq	Turno por día	Días al año	Horas por turno	E	U	Capacidad de Procesamiento	FC	Capacidad de Producción	
Despedrador	62 318.60	70	2	1	260	8	0.95	0.889	245 932.96	0.58	142 641.12	
Tostador	17 262.87	500	1	1	260	8	0.95	0.889	878 332	0.16	140 533.12	
Tamiz	34 873.58	120	2	1	260	8	0.95	0.889	421 599.36	0.33	139 127.79	
Molino	51 613.35	210	1	1	260	8	0.95	0.889	368 899.44	0.48	177 071.73	
Zaranda	48 516.55	50	2	1	260	8	0.95	0.889	175 666.4	0.89	156 343.10	
Dosificador	57 497.92	30	3	1	260	8	0.95	0.889	158 099.76	1.00	158 099.76	
Mezclador	108 498.80	100	1	1	260	8	0.95	0.889	175 666.4	1.00	175 666.4	
Extrusor	108 498.80	125	1	1	260	8	0.95	0.889	219 583	1.00	219 583	
Cortador	108 498.80	85	1	1	260	8	0.95	0.889	149 316.44	0.98	146 330.11	
Secador	108 498.80	500	1	1	260	8	0.95	0.889	878 332	0.98	860 765.36	
Freidora	108 498.80	150	1	1	260	8	0.95	0.889	263 499.6	0.98	258 229.608	
Llenadora	111 128	80	1	1	260	8	0.95	0.889	140 533.12	1.00	140 533.12	
Balanza	62 318.60	200	1	1	260	8	0.95	0.889	351 332.8	0.58	203 773.02	
Sazonadora	111 128		155	1	1	260	8	0.95	0.889	272 282.92	1.00	272 282.92

Se ha identificado el cuello de botella del proceso que limitará la producción. De acuerdo con la información anteriormente mencionada, la máquina que tiene la menor capacidad de procesamiento, por ende, la que limita la producción es el tamiz.

5.5 Resguardo de la calidad e inocuidad del producto

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

Es importante plantear la implementación del sistema HACCP en las etapas de la producción y manipulación de los productos. Antes de aplicar dicho sistema de cualquier actividad, se debe trabajar de acuerdo con los Principios Generales de Higiene de los Alimentos del Codex, y la legislación correspondiente en materia de inocuidad de los alimentos.

Durante la recepción de los sacos de materia prima, se debe efectuar una inspección visual del estado de este para detectar algún defecto (manchas, agujeros, humedad) que pudiera afectar la calidad del producto terminado. Una vez aceptados, se debe realizar un segundo control, tomando una muestra para confirmar que se cumplan con los parámetros y las especificaciones deseados.

A continuación, se muestra el porcentaje de materias extrañas y granos dañados, así como los requisitos microbiológicos que debe cumplir la muestra para que el producto aceptado.

Tabla 5.5

Clasificación de los granos por grados

Grado	Variedades contrastantes	Porcentajes máximos en masa		
		Total	Grano dañado Dañados por el calor	Materias extrañas
1	3%	2%	0.20%	1.50%
2	15%	4%	0.40%	3.00%
3	8%	6%	0.80%	4.50%

Nota. Adaptado de Norma Técnica Peruana Quinoa por Ministerio de Salud, 2018.

Tal como se puede apreciar, la quinua solo puede tolerar cierto porcentaje de materias extrañas, así como granos dañados.

Tabla 5.6

Requisitos microbiológicos de los granos

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	C	Límite por g
Aerobios mesófilos UFC/g	2	3	5	2	10
Mohos	2	3	5	2	10
Coliformes	5	3	5	2	10
<i>Bacillus cereus</i>	8	3	5	1	10
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	-

Nota. Adaptado de Norma Técnica Peruana Quinoa por Ministerio de Salud, 2018.

A continuación, se detallan los posibles puntos críticos, a lo que se debe prestar mayor cuidado.

Tabla 5.7*Puntos Críticos del proceso*

Operación	Peligro	Causa	Medida Preventiva	PPC
Recepción	Sacos con agujeros	Mala manipulación	Inspección visual	Si
Pesado	Rasgado de sacos	Falta de mantenimiento	Plan de Limpieza y mantenimiento	Si
Tamizado	Contaminación	Falta de limpieza regular	Plan de Limpieza y mantenimiento	Si
Molienda	Contaminación	Falta de limpieza regular	Plan de Limpieza y mantenimiento	Si
Molienda	Tamaño de granos inadecuado	Falta de calibración	Mantenimiento	No
Cernido	Tamaño de granos inadecuado	Falta de mantenimiento	Plan de Limpieza y mantenimiento	No
Enfriado	Contaminación	Falta de control de las condiciones ambientales	Monitoreo de condiciones ambientales	Si
Tostado	Sobrepasar el límite de la temperatura adecuada	Descuido, falta de conocimiento	Capacitación	Si
Dosificado	Contaminación	Falta de limpieza regular	Plan de Limpieza y mantenimiento	Si
Mezclado	Contaminación	Falta de limpieza regular	Plan de Limpieza y mantenimiento	Si
Extruido	Sobrepasar el límite de la temperatura adecuada	Descuido, falla del equipo	Capacitación, Mantenimiento	Si
Extruido	Tornillo en mal estado	Falta de mantenimiento	Plan de Mantenimiento	Si
Cortado	Mal cortado	Cuchilla con restos de masa	Plan de Limpieza	No
Pre-horneado	Niveles de humedad no aceptables	Falla de equipo, descuido	Capacitación, Inspecciones	Si
Freído	Superar límite de temperatura adecuada	Descuido, falla del equipo	Capacitación, Inspecciones	Si
Condimentado	No cumplir con ración adecuada	Descuido, falla del equipo	Capacitación, Inspecciones	Si
Embolsado	Bolsas rotas	Mala manipulación, falla de fábrica	Inspección	Si
Embolsado	Bolsas contaminadas	Mala manipulación, falla de fábrica	Elevar estándares al proveedor	Si
Embolsado	Bolsas mal impresas	Falla de fábrica	Elevar estándares al proveedor	No
Encajado	Cajas rotas	Mala manipulación, falla de fábrica	Inspección	Si
Encajado	Húmedas	Mal almacenamiento	Monitoreo de condiciones ambientales	Si
Almacenamiento	Presencia de humedad	Mal almacenamiento	Monitoreo de condiciones ambientales	Si
Almacenamiento	Rotura	Mala manipulación	Capacitación	Si

Para asegurar la inocuidad del proceso la vestimenta es un punto clave para prevenir contaminación cruzada. Por tal motivo, los operarios contarán con un uniforme de trabajo el cual consiste en:

- Pantalón blanco
- Polo blanco
- Toca o Cofia
- Cubre boca o barbijo
- Zapatos de seguridad antideslizantes

Además, el uniforme del personal administrativo será el siguiente:

- Polo blanco de la empresa
- Jean
- Zapatos de seguridad

5.6 Estudio de Impacto Ambiental

Se realizó la caracterización de aspectos e impactos ambientales del proceso productivo y se obtuvo la siguiente matriz.

Tabla 5.8

Caracterización de Impactos Ambientales

Etapa	Salida	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas Preventivas
Recepción MP e insumos	Monóxido de carbono emitido durante la descarga	Generación de emisiones gaseosas de monóxido de carbono	Potencial contaminación de aire	Apagar el motor del vehículo
Almacenamiento	Sacos vacíos, cajas vacías	Generación de residuos sólidos	Potencial contaminación del suelo	Segregación de residuos
Pesado	Energía	Consumo de energía eléctrica	Potencial uso de energía no renovable	Realizar mantenimiento preventivo
Limpieza	Impurezas	Generación de residuos sólidos	Potencial contaminación del suelo	Segregación de residuos
Tostado	Energía	Consumo de energía eléctrica	Uso de energía no renovable	Realizar mantenimiento preventivo

(continúa)

(continuación)

Etapa	Salida	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas Preventivas
Molienda	Impurezas	Generación de residuos sólidos	Potencial contaminación del suelo	Segregación de residuos
Dosificado	Energía	Consumo de energía eléctrica	Potencial uso de energía no renovable	Realizar mantenimiento preventivo
Mezclado	Energía	Consumo de energía eléctrica	Uso de energía no renovable	Realizar mantenimiento preventivo
Extruido	Merma	Generación de residuos sólidos	Potencial contaminación del suelo	Segregación de residuos
Cortado	Merma	Generación de residuos sólidos	Potencial contaminación del suelo	Segregación de residuos
Pre-horneado	Energía	Consumo de energía eléctrica	Uso de energía no renovable	Realizar mantenimiento preventivo
Freído	Ruido	Emisión de ruidos	Potencial contaminación sonora	Protector auditivo para el operario
Freído	Aceite usado	Generación de residuos	Potencial contaminación del suelo	Disposición especializada
Condimentado	Merma de condimentos	Generación de residuos sólidos	Potencial contaminación del suelo	Segregación de residuos
Pesado	Energía	Consumo de energía eléctrica	Uso de energía no renovable	Realizar mantenimiento preventivo
Embolsado	Envoltura plástica	Generación de residuos sólidos	Potencial contaminación del suelo	Segregación de residuos
Encajado	Sunchos	Generación de residuos sólidos	Potencial contaminación del suelo	Segregación de residuos

A continuación, se muestra la matriz de Leopold, para esto se consideró la siguiente categorización.

Tabla 5.9

Calificación de la magnitud

Magnitud		
Intensidad	Afectación	Calificación
Baja	Baja	1
Baja	Media	2

(continúa)

(continuación)

Magnitud		
Intensidad	Afectación	Calificación
Baja	Alta	3
Media	Baja	4
Media	Media	5
Media	Alta	6
Alta	Baja	7
Alta	Media	8
Alta	Alta	9
Muy Alta	Alta	10

Nota. Adaptado de Evaluación de impacto ambiental: metodología y alcance, 2001

Tabla 5.10

Calificación de la Importancia

Importancia		
Duración	Influencia	Calificación
Temporal	Puntual	+1
Media	Puntual	+2
Permanente	Puntual	+3
Temporal	Local	+4
Media	Local	+5
Permanente	Local	+6
Temporal	Regional	+7
Media	Regional	+8
Permanente	Regional	+9
Permanente	Nacional	+10

Nota. Adaptado de Evaluación de impacto ambiental: metodología y alcance, 2001

Tabla 5.11

Matriz de Leopold

		Elementos	Pesado	Limpiado	Tamizado	Molienda	Tostado	Dosificar	Mezclado	Laminar	Cortar	Freir	Prehorneado	Condimentar	Embolisado	Encajado	Impacto subcomponente	Impacto componente	Impacto total del proyecto		
Componente ambiental	Medio Físico	Aire	-4 2		-4 2		-2 2						-3 2	-4 2			-17	-70	-86		
		Agua				-4 2			-2 2			-9 4		-4 2			-19				
		Suelo		-5 1	-4 2	-4 2			-4 2		-1 1	-8 4		-4 2	-4 2	-2 2	-34				
	Medio ambiente	Flora															-2 5	-2			
		Fauna															0				
	Medio Socio Económico	Seguridad y Salud	-4 1	-1 1	-2 4	-6 4	-2 4	-1 4	-2 4	-1 5	-1 5	-6 4	-6 2	-6 4	-1 1	-2 2	-2 2	-42		-14	
		Nivel de empleo	2 8	2 8	2 8	2 8	2 8	2 8	2 8	2 8	2 8	2 8	2 8	2 8	2 8	2 8	2 8	28			
				11	10	16	16	14	14	14	13	13	18	14	15	12	17				

La matriz de Leopold hace posible identificar los impactos significativos generados por las actividades del proyecto, según el nivel de valorización. De acuerdo con esto, el medio físico es el más afectado, causado por la generación de residuos y generación de aceites usados, principalmente, en la realización de las siguientes operaciones: tamizado, freído y encajado. Por otro lado, el principal impacto en el medio socioeconómico es el personal debido a la exposición de estos a los riesgos correspondientes al proceso de producción.

Por tal motivo, se tomarán las siguientes medidas para contrarrestar los impactos anteriormente mencionados:

- Capacitación constante al personal administrativo y operativo sobre los peligros y riesgos de las operaciones.
- Establecer un convenio de apoyo a empresas de reciclaje y disposición final de aceites usado a fin de evitar la contaminación de agua y suelo.
- Establecer un programa de manejo de residuos sólidos, así como el correcto reciclaje.
- Ejecutar un plan de Mantenimiento que evite el desperdicio de agua de los equipos.
- Entregar y renovar debidamente, el equipo de protección personal (EPP) de todo el personal.
- Capacitar constantemente al personal sobre el uso correcto e importancia de los EPP.

5.7 Seguridad y Salud ocupacional

Para la Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos se utiliza la matriz IPER.

Tabla 5.12

Matriz IPER

Etapa	Peligros	Riesgos	Consecuencias	Medidas de Control
Recepción	Ergonómico	Mala posición al trabajar	Dolores físicos	Capacitaciones, pausas activas
Pesado	Ergonómico	Mala posición al trabajar	Dolores físicos	Capacitaciones, pausas activas
Limpieza	Equipo movable	Exposición a golpes	Golpes	Capacitaciones, señales de seguridad
Tostado	Temperaturas altas	Contacto con altas temperaturas	Quemaduras	Instalar guardas de seguridad para cercar la zona
Molienda	Equipo movable	Probabilidad de golpe	Golpes	Instalar guardas de seguridad para cercar la zona

(continúa)

(continuación)

Etapa	Peligros	Riesgos	Consecuencias	Medidas de Control
Dosificado	Ergonómico	Mala posición al trabajar	Dolores físicos	Capacitaciones, pausas activas
Mezclado	Equipo movable	Exposición a golpes	Golpes	Uso de EPPs, Capacitaciones
Extruido	Temperaturas altas	Contacto con altas temperaturas	Quemaduras	Instalar guardas de seguridad para cercar la zona
Cortado	Cuchillas	Exposición a golpes	Golpes	Capacitaciones, señales de seguridad
Pre-horneado	Temperaturas altas	Contacto con altas temperaturas	Quemaduras	Instalar guardas de seguridad para cercar la zona
Freído	Aceite caliente	Contacto con altas temperaturas	Quemaduras	Uso de EPPs
Condimentado	Equipo movable	Exposición a golpes	Golpes	Capacitaciones, señales de seguridad
Embolsado	Ergonómico	Mala posición al trabajar	Dolores físicos	Capacitaciones, pausas activas
Encajado	Ergonómico	Mala posición al trabajar	Dolores físicos	Capacitaciones, pausas activas

5.8 Sistema de Mantenimiento

En el caso de la producción de los alimentos, como el de este proyecto, este sistema disminuirá las mermas, los defectos, los tiempos ociosos por paradas de máquina, esto se verá reflejado en la disminución de los costos de producción e incrementará la calidad del producto final. Con dicha finalidad, el sistema de mantenimiento se enfocará en la ejecución de las siguientes acciones:

- Exámenes periódicos para la determinación del estado real
- Conservación y Limpieza
- Renovación de piezas menores de manera preventiva

Se contará con equipo, herramientas y personal de mantenimiento que cumpla las actividades mencionadas. Por otro lado, se contratará un proveedor especializado que cumpla con el Programa de Mantenimiento Predictivo de manera que inspeccione, realice cambios y/o reparaciones de mayor envergadura. A continuación, se muestra el Plan de Mantenimiento Interno por cada equipo:

Tabla 5.13*Plan de Mantenimiento*

Equipo	Sistema o Componente	Actividad	Frecuencia	Tipo de Mantenimiento	Observaciones
Despedrador	Fajas	Cambio	Bimestral	Correctivo	Prueba y cambio
	Motor	Inspección	Semestral	Predictivo	Revisión general
	Mallas	Limpieza	Semanal	Preventivo	Revisión general
Secador	Soplador	Limpieza	Mensual	Preventivo	Prueba y cambio
	Ventilador	Inspección	Mensual	Preventivo	Revisión general
	Cámara	Inspección	Bimestral	Predictivo	Revisión general
Zaranda	Resortes	Cambio de resorte	Trimestral	Correctivo	Prueba y cambio
	Pernos	Cambio de pernos	Trimestral	Correctivo	Revisión general
Tostador	Quemador	Limpieza	Bimestral	Preventivo	Prueba y cambio
	Soplador	Limpieza	Mensual	Preventivo	Prueba y cambio
	Fajas	Cambio de faja	Bimestral	Correctivo	Prueba y cambio
Molino martillo	Martillos	Limpieza	Semestral	Predictivo	Revisión general
	Fajas	Cambio	Bimestral	Correctivo	Prueba y cambio
	Uniones	Revisado	Semanal	Correctivo	Pruebas
Dosificador	Conductos	Limpieza	Semanal	Preventivo	Revisión general
	Motor	Inspección	Semestral	Predictivo	Revisión general
Mezclador	Motor	Inspección	Semestral	Predictivo	Revisión general
	Paletas	Limpieza	Mensual	Correctivo	Revisión general
Extrusor	Tornillo	Revisado	Mensual	Preventivo	Revisión general
	Tolva	Limpieza	Semanal	Preventivo	Limpieza
	Cámara	Inspección	Mensual	Predictivo	Revisión general
Cortador	Troqueles	Limpieza y afilado	Semanal	Correctivo	Pruebas
Freidora	Quemador	Limpieza	Bimestral	Preventivo	Prueba y cambio
Envasadora	Bandejas	Limpieza	Mensual	Correctivo	Limpieza
	Motor	Inspección	Semestral	Predictivo	Revisión general

5.9 Diseño de la Cadena de Suministro

La cadena de suministro del proyecto es la siguiente:

- Abastecimiento: abarca la adquisición de la materia prima, insumos y recursos necesarios.
- Producción: incluye todos los procesos detallados en el DOP.
- Calidad: control de calidad en cada etapa incluyendo al Producto terminado.
- Almacenamiento: el producto terminado queda en los anaqueles a la espera de un pedido.
- Distribución: transporte de los productos al centro de distribución del cliente.
- Venta: el producto es vendido al cliente.
- Facturación: se emiten las facturas por la mercadería vendida.

Figura 5.20

Cadena de Suministro



5.10 Programa de producción

Se debe considerar que los activos del proyecto se deprecian de manera lineal 20% anual, es decir que al quinto año no tenga valor en libros y considerando un recuperó máximo del 25% de su valor, del proyecto tendrá una duración de 5 años, partiendo del 2022 al 2026.

Se debe tener en cuenta que para el cumplimiento de la cobertura de demanda se considerará un 10% de stock de seguridad, puesto que se asumirá un nivel de servicio de 90%.

Tabla 5.14*Programa de Producción 2022-2026*

ITEM	2022	2023	2024	2025	2026
Demanda Proyecto (kg)	107 972	108 761	109 550	110 339	111 128
Demanda Proyecto (Cajas)	157 854	159 007	160 161	161 314	162 468
(-) Inventario Inicial (Cajas)	0	15 785	15 901	16 016	16 131
(+) Inventario Final (Cajas)	15 785	15 901	16 016	16 131	16 247
Producción	173 639	159 123	160 276	161 430	162 583

5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto**5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales**

Tomando como base la demanda del proyecto, hallada en el capítulo II, y considerando los rendimientos de los procesos productivos en el balance de materia, así como la fracción de insumo que interviene en el proceso de producción se pudo determinar los requerimientos tanto como para la materia prima y los insumos.

Tabla 5.15*Requerimientos de materia prima*

	2022	2023	2024	2025	2026
Arroz Integral	33 471.3	33 715.9	33 960.5	34 205.1	34 449.7
Quinoa roja	16 195.8	16 314.2	16 432.5	16 550.9	16 669.2
Chía	7 558.0	7 613.3	7 668.5	7 723.7	7 779.0
Sal	2 159.4	2 175.2	2 191.0	2 206.8	2 222.6
Paprika	215.9	217.5	219.1	220.7	222.3

Tabla 5.16*Requerimientos de insumos*

	2022	2023	2024	2025	2026
Bolsas	3 788 491	3 816 175	3 843 860	3 871 544	3 899 228
Cajas	157 854	159 007	160 161	161 314	162 468

5.11.2 Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible

- Energía eléctrica: Para el funcionamiento de máquinas del proceso productivo, las computadoras de escritorio del personal administrativo e iluminación. Se dará a través de la empresa Edelnor por presentar mejores tarifas.
- Agua y desagüe: El servicio de agua potable lo dará Sedapal, que se utilizará como insumo del proceso productivo, para las condiciones sanitarias básicas de la empresa.

Tabla 5.17

Requerimiento de agua

Año	Demanda del proyecto (kg_PT)	Requerimiento agua (L)
1	107 972	58 305
2	108 761	58 730.94
3	109 550	59 157
4	110 339	59 583.06
5	111 128	60 009

- Teléfono e internet: Serán el medio de comunicación con los clientes y proveedores. Este servicio lo brindará Entel ya que según OSIPTEL tiene la mejor calidad y cobertura.

5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos

La óptima utilización del trabajo se basa en un buen diseño del sistema laboral de esta manera se busca aprovechar al máximo las horas hombre disponibles; de tal manera, se conseguirá que las actividades no generen trabajos adicionales.

Para la elaboración del producto se requiere mano de obra directa e indirecta que a continuación se detalla en la tabla 5.18.

Tabla 5.18*Detalle de los trabajadores indirectos*

Puesto	Cantidad
Gerente General	1
Jefe de Operaciones	1
Jefe de Administración y Logística	1
Jefe de Marketing y Ventas	1
Jefe de Finanzas y Contabilidad	1
Supervisor de planta	1
Analista de Administración y Logística	1
Asistente de Gerencia	1
Analista de Marketing y Ventas	1
Analista de Finanzas y Contabilidad	1
Analista de Gestión Humana	1
Supervisor de Calidad	1
Jefe de Mantenimiento	1
Técnico de Mantenimiento	1
Almacenero	2
Ayudante de Almacén	1

5.11.4 Servicios de terceros

Es necesario que la empresa solicite el servicio de terceros para ciertas operaciones o tareas dentro de ella y servicios básicos para que el proceso de producción se logre sin problemas. Entre ellos tenemos:

- **Mantenimiento:** Servicio de un personal calificado cuando el operario no pueda solucionar.
- **Vigilancia:** La seguridad de la planta será dada por una empresa que brinda servicios de seguridad durante las 24 horas.
- **Limpieza:** Servicio que prestará una empresa de limpieza para mantener los ambientes inocuos y agradables.
- **Transporte:** Se contará con el servicio de transporte terrestre que facilite la distribución del producto final.

5.12 Disposición de planta

5.12.1 Características físicas del proyecto

Se está considerando el alquiler de una instalación adecuada para la planta de procesamiento, en la cual se adecuará el área de producción, servicios higiénicos, almacén y oficinas administrativas, según el punto 5.13.

La planta contará con ambiente cerrado y protegido siguiendo los requisitos establecidos en la Norma Técnica Peruana ya que se trabajó con productos alimenticios.

Con respecto a la distribución, el área administrativa estará separada del área de producción, además contará con un área de maniobras y una zona de estacionamiento de vehículos, así como también instalaciones sanitarias y aseo personal, entre otros.

Las edificaciones de la planta serán diseñadas de forma que permitan el posicionamiento óptimo tanto de los equipos como las máquinas, para que el proceso productivo mantenga un orden adecuado y consecutivo optimizando la producción.

La estructura requerida para la planta:

- Número de pisos: para obtener una mejor iluminación y ventilación la planta será de un sólo piso. Además, permitirá una fácil extensión de la planta de producción, si así se desea o amerita en un futuro.
- Materiales de construcción: concreto armado.
- Material de los pisos: a base de concreto armado el piso de las zonas de producción y almacenes, pues soporta el gran peso de la maquinaria, el alto tránsito y otorga seguridad pues no resbala y es fácil de limpiar. Para las oficinas, el piso será de losetas de cerámica.
- Techo: es una medida de protección para el área de producción y será a base de cemento. La altura del techo será de 4 metros como mínimo.
- Puertas: las puertas tendrán un alto de 1.80 metros, pero las de zona de producción tendrán un ancho de 1.50 metros, mientras que de las oficinas contará con un ancho de 95 cm. Se deben abrir hacia afuera por medidas de seguridad y evitar atrapamientos.

- Conexiones Eléctricas: Tubos de PVC, alambres y cables.
- Sanitarios: se contará según con las especificaciones de OSHA, con 3 sanitarios en total, según la cantidad de empleados. En la zona de producción se contará con un sanitario y 2 inodoros, y en la zona de oficinas 2 sanitarios (uno para hombres y uno para mujeres), con un inodoro cada uno.
- Comedor: se tendrá un comedor para que los trabajadores puedan consumir sus alimentos en un lugar alejado de la zona de producción, para que esté lejos de los ruidos y malos olores.
- Vestuarios: se contará con vestidores para que los operarios puedan cambiarse el uniforme, de manera que no maltraten ni ensucien su ropa.
- Patio de maniobras: Se contará con un patio para tener mayor facilidad de movimiento de los operarios.
- Zona de limpieza: se contará con una zona donde se guardarán los productos e instrumentos de limpieza.
- Iluminación: determina sus condiciones de trabajo por ende condiciona la calidad del ambiente laboral, así como la seguridad de los colaboradores. Por esto todas las áreas de la empresa estarán perfectamente iluminadas.
- Ventilación: dentro del área de producción se usará el aire del ambiente, mientras que en oficinas se utilizará sistemas de ventilación y ventanas grandes.
- Estacionamiento: se ubicará en la parte exterior de la empresa para el estacionamiento de empleados, visitantes y zona para camiones de distribución.

5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

Considerando los puntos anteriores en la siguiente tabla se consideran las zonas físicas requeridas:

Tabla 5.19

Áreas requeridas

Áreas requeridas
Área de Insumos
Almacén de materia prima
Control de calidad
Área de producción
Almacén de producto terminado
Comedor
Área administrativa (Oficinas)
Servicios higiénicos y vestuarios
Vigilancia
Cuarto de limpieza
Área de mantenimiento
Área de Operaciones
Estacionamiento

5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

- **Área de oficinas:**

Esta área se halló, basándose en la siguiente tabla:

Figura 5.21

Criterios para el dimensionamiento de oficinas

Puesto	Escritorio/ silla	Mesa	Archivero	Silla lateral	Librero	Número de puestos	Total	Espacio total × 2
Presidente	50 pies ²	20 pies ²	5 pies ²	2 × 8 pies ²	3 pies ²	1	94	188 pies ²
(VP)	50 pies ²	20 pies ²	5 pies ²	2 × 8 pies ²	3 pies ²	1	94	188 pies ²
Ingeniero	40 pies ²	15 pies ²	5 pies ²	8 pies ²	3 pies ²	2	71	142 pies ²
Personal	40 pies ²	—	5 pies ²	8 pies ²	3 pies ²	2	56	112 pies ²
Secretaria	35 pies ²	—	5 pies ²	—	—	2	80	160 pies ²
Recepcionista	35 pies ²	—	5 pies ²	—	—	1	40	80 pies ²

Nota. De Instalaciones de Manufactura: Ubicación, planeación y diseño por D.R. Sule, 2001, México.

Según se puede apreciar, las áreas correspondientes para el personal administrativo serán las siguientes:

Tabla 5.20*Área de oficinas*

Puesto	Área de oficina (m^2)
Gerente General	15
Jefe de Planta	9
Jefe de Administración y Logística	9
Jefe de Ventas	9
Supervisor de Planta	9
Analista de Administración y Logística	8
Secretaria	5
Total	64

Tabla 5.21*Cálculo del número de espacios del estacionamiento*

Núm. de empleados		Espacio de estacionamiento	Espacios por cada 100 empleados
1.25	a	1	80
1.5	a	1	67
1.75	a	1	57
2.0	a	1	50

Nota. De Instalaciones de Manufactura: Ubicación, planeación y diseño por D.R. Sule, 2001, México.

Considerando que la empresa cuenta con 33 trabajadores, entre administrativos y de planta y que está situada en un parque industrial, lo cual quiere decir que cuenta con un fácil acceso al transporte público y, de acuerdo con el gráfico, a la vez, se ha considerado un espacio de estacionamiento por cada cuatro trabajadores; por ello, se concluye con que se necesitan 3 estacionamientos. Se usarán estacionamientos angulares ya que, según, Dileep, estos consumen menor espacio. Se seguirá la regla práctica general que dice que un estacionamiento tendrá una superficie igual al resultado de multiplicar 250 pies cuadrados ($13.94m^2$) por el número de lugares de estacionamiento necesarios. Es decir, el estacionamiento necesita $125m^2$.

- Vestidores

Los baños contarán con vestidores y lockers para los operarios, por tratarse de producción de alimentos es necesario que se cambien de ropa y utilicen un uniforme blanco otorgado por la empresa, a fin de evitar cualquier contacto de sustancias extrañas con el producto y el proceso productivo.

Tabla 5.22*Requerimiento de espacio para Vestidores*

Equipo	Cantidad	Dimensiones	Área (m ²)
Lockers	16	0.5 * 0.5	4
Bancas	3	2*0.5	3
Área Total			7
Espacio para movilización (45%)			3.15
Área real			10.15

Nota. Adaptado de Instalaciones de Manufactura: Ubicación, planeación y diseño por D.R. Sule, 2001, México.

- **Servicios higiénicos**

Tabla 5.23*Cálculo de la cantidad de baños*

Número de empleados	Número mínimo de retretes
1-15	1
16-35	2
36-55	3
56-80	4
81-110	5
111-150	6

Nota. Adaptado de Instalaciones de Manufactura: Ubicación, planeación y diseño por D.R. Sule, 2001, México.

Por lo tanto, se tendrá dos sanitarios y dos lavabos, existirá un baño para damas y otro para caballeros. Para el área administrativa, se tendrá un sanitario y un lavabo, así como baños separados tanto para damas como caballeros. El área para estos será de 6 m² por cada baño y de 3m² por cada baño para los administrativos.

- **Comedor**

Para el diseño del comedor, se considerará un área mínima de 1.58 m² por empleado para aquellos que estarán almorzando al mismo tiempo. Para el proyecto se considera que el personal puede almorzar en tres turnos, dos para los operarios y uno para el personal administrativo. Por lo tanto, el área requerida sería de 14.22m².

- **Área de Control de la Calidad**

Para determinar el área de dicha zona se le ha considerado como si fuera la oficina del ingeniero de Calidad, y se le agregó un 30% adicional para equipos, por lo tanto, el área requerida es de $18m^2$.

- **Área de Mantenimiento**

Esta zona se ha calculado de la misma manera que el área de control de calidad.

Se le agregó un 50% adicional para colocar repuestos y herramientas, por ello, el área será de $22.5m^2$.

- **Vigilancia**

La caseta de vigilancia que va a permitir el paso a los operarios a la planta necesitará un área de $4m^2$.

- **Almacén de Materia prima**

Considerando que se almacenarán sacos con los granos de quinua, en parihuelas, cada saco tiene una capacidad de 50 kg, cuya área es $0.6m^2$.

Se debe contar con una capacidad de almacenaje de treinta sacos, para cubrir un mes de la producción durante el primer mes del estiaje.

Asimismo, se contará con espacio para almacenar los 31 sacos de arroz utilizados quincenalmente, así como los 4 sacos sal marina (50kg) y 1 saco paprika (25kg). Estos se almacenarán en pallets estándar (1m x 1.2m), que tienen una capacidad de 10 sacos de 50 kg. Las cajas y bolsas también se almacenarán en pallets.

Estos pallets se ubicarán en racks, que permitirían almacenar más de uno por m^2 . Además, es necesario considerar espacios para pasillos y vías de acceso para el transporte de los sacos con el apilador electrónico. Por ello, se calcula que se necesitan $30m^2$.

- **Almacén de producto terminado**

Para el cálculo del área requerida se tomó como referencia la producción de un mes para el año 5 (2026), luego, se realizó el cálculo.

Tabla 5.24

Dimensiones de las cajas

Artículo	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (m3)
Cajas de 700 gr	0.48	0.29	0.28	0.038

Cajas de 700 gr: $9,261 \text{ kg/mes} * 1 \text{ caja} / 0.68 \text{ kg} = 13,619 \text{ cajas/mes}$

Las cajas se apilarán en pallets estándar de la siguiente manera: 8 cajas por tendido por 5 de altura, ello quiere decir que se almacenarían 40 cajas por pallet, con una altura de 1.50m^2 . Se considera una altura de 5m, entonces se tendrían 12 pallets en un rack de tres niveles, con una producción semanal de 85 pallets, asimismo, se consideran pasillos de 2.5 m.

5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

De acuerdo con la Ley N° 29783 sobre la seguridad y salud en el trabajo del MINTRA, con la que se vela por la seguridad, integridad y protección de todos sus trabajadores, se va a contar con las siguientes señalizaciones:

Tabla 5.25

Dispositivos y señalización de la planta

Significado	Señal
Uso obligatorio de EPP's	
Salida de Emergencia	
Extintor	
Prohibido Fumar	
Peligro Riesgo de Radiación	

(continúa)

(continuación)

Atención Riesgo Eléctrico	
Zona de Seguridad en Caso de Sismo	
Tránsito de Montacargas	

Nota. Adaptado de Señales que salvan vidas por Instituto Nacional de Defensa Civil, 2019.

5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva

Para la construcción del plano del área de producción, se realizó el cálculo de las áreas requerida, considerando aspectos teóricos.

5.12.6 Disposición general

Para establecer la disposición de las áreas de la planta se utilizará el análisis relacional, y de esta forma poder visualizar gráficamente la proximidad entre las actividades. Con esta técnica se elabora la tabla y el diagrama relacionales de actividades, los cuales serán mostrados a continuación.

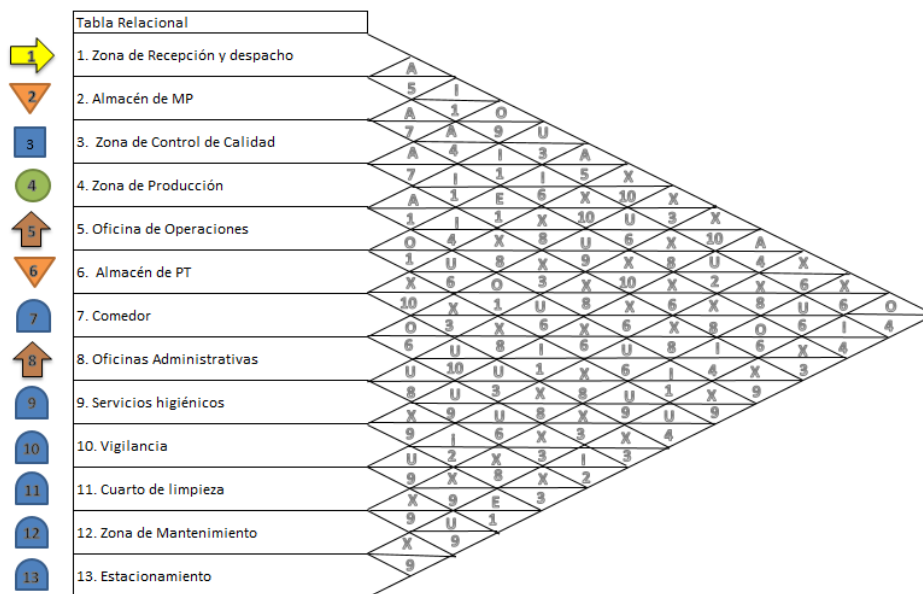
Tabla 5.26

Lista de motivos

Motivos
1. Conveniencias
2. Flujo de materiales
3. Evitar ruido y polvo
4. Facilidades de acceso
5. Carga / Descarga
6. No existe relación
7. Inspección
8. Limpieza
9. Orden
10. Higiene

Tabla 5.27

Tabla relacional de actividades de la planta



Del diagrama anterior, se obtuvo el siguiente resumen:

Tabla 5.28

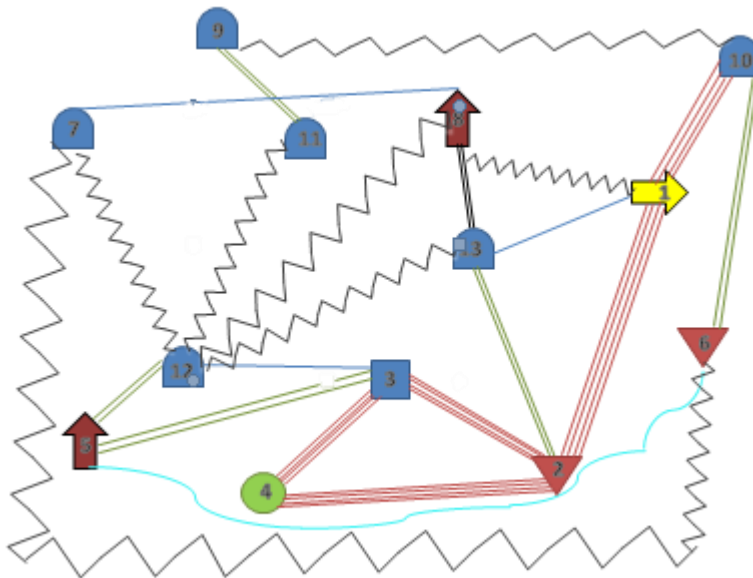
Resumen del diagrama relacional de actividades de la planta

	A	E	I	U	X
1-2		3-6	1-3	8-9	6-7 2-9
2-3		10-13	3-5	10-11	9-10 3-10
3-4			4-6	8-10	11-12 4-11
4-5			9-11	1-5	12-13 1-9
2-4			2-4	3-8	6-8 3-11
1-6			2-6	2-10	10-12 5-13
1-10			6-10	7-9	4-7 2-11
			8-13	11-13	6-9 4-13
			5-12	7-10	9-12 1-11
			4-12	8-11	4-9 3-13
			2-13	5-9	6-9 1-12
				5-11	7-10 1-7
				6-13	3-7 4-10
				2-12	4-8 5-10
				2-8	7-11 6-11
				5-7	8-12 7-12
					9-13 4-10
					2-7 7-13
					3-9 1-8

En base al resumen, anteriormente mostrado se realizó el siguiente diagrama:

Figura 5.22

Diagrama relacional de actividades de planta



Después, se procedió a calcular el área total de producción usando el método de Guerchet.

Se calculó el área de los elementos estáticos y los móviles. Al resultado obtenido, se le agregó 30% extra de capacidad para realizar expansiones en el futuro.

Tabla 5.29

Cálculo del área de los elementos móviles

Elementos Movibles	L	A	h	N	n2	Ss	Ss x n	Ss x n x h
Operarios	0.00	0.00	1.65	0.00	13.00	0.50	6.50	10.73
Apiladora Electrónica	0.62	0.38	2.08	-	1.00	0.24	0.24	0.49
							6.74	11.22

A la vez se determinó el valor de K.

Tabla 5.30

Cálculo del valor de K

EM	1.67
EE	0.98
K	0.85

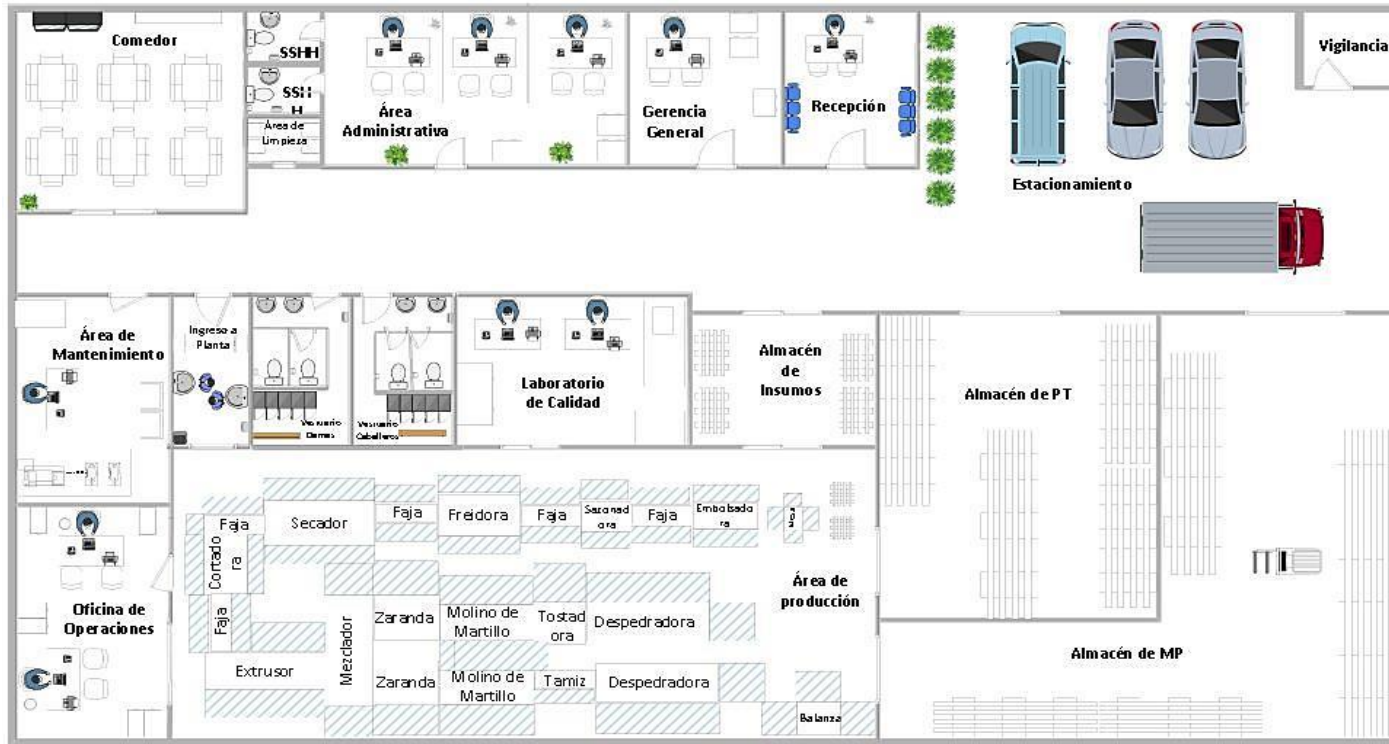
Tabla 5.31*Cálculo del área de los elementos estáticos*


Elementos estáticos	L	A	h	N	n2	Ss	Ss x n	Ss x n x h	Ss x N3	Se	St
Despedrador	1.00	3.00	1.00	2.00	2.00	3.00	6.00	6.00	6.00	7.62	33.25
Tostador	1.10	1.10	0.80	1.00	1.00	1.21	1.21	0.97	1.21	2.05	4.47
Tamiz	0.46	1.45	0.67	1.00	2.00	0.67	1.33	0.89	0.67	1.13	4.93
Molino	0.95	2.30	1.70	2.00	1.00	2.19	2.19	3.71	4.37	5.55	12.11
Zaranda	1.20	1.60	1.80	1.00	2.00	1.92	3.84	6.91	1.92	3.25	14.19
Mezclador	1.20	2.90	2.60	2.00	1.00	3.48	3.48	9.05	6.96	8.84	19.28
Extrusor	2.50	2.80	1.65	2.00	1.00	7.00	7.00	11.55	14.00	17.79	38.79
Cortador	1.50	1.10	0.65	2.00	1.00	1.65	1.65	1.07	3.30	4.19	9.14
Secadora	1.20	2.90	2.60	2.00	1.00	3.48	3.48	9.05	6.96	8.84	19.28
Freidora	1.10	1.60	1.80	2.00	1.00	1.76	1.76	3.17	3.52	4.47	9.75
Empacadora	0.80	0.50	1.00	2.00	1.00	0.40	0.40	0.40	0.80	1.02	2.22
Balanza	0.40	0.50	0.94	3.00	1.00	0.20	0.20	0.19	0.60	0.68	1.48
Sazonadora	1.19	0.80	1.00	2.00	1.00	0.95	0.95	0.95	1.90	2.42	5.28
Faja	6.00	0.45	1.00	2.00	1.00	2.70	2.70	2.70	5.40	6.86	14.96

De los cálculos anteriores, se puede determinar que el área requerida por la producción es de 221.5 m^2 . A continuación, se muestra el plano de la planta, considerando las áreas anteriormente mencionadas.

Figura 5.23

Disposición de Planta



	<p>Universidad de Lima Escuela Universitaria de Ingeniería y Arquitectura Facultad de Ingeniería Industrial</p>	<p>Plano de Planta Procesadora de Hojuelas de quinua, arroz y chífa.</p>
<p>Escala: 1:50</p>	<p>Fecha: 20/09/2020</p>	<p>Elaborado por: Fernández Del Pino, Valeria Elvira</p>

5.13 Programa de implementación del proyecto

La implementación del proyecto necesitará un sistema de gestión que planee y realice las actividades, considerando para ello el PMBOK, el cual detalla los procesos, herramientas y técnicas para la dirección de proyectos. (Institute, 2008)

Para la implementación del proyecto el planeamiento se realizará con la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT).

Tabla 5.32

Estructura de desglose de trabajo

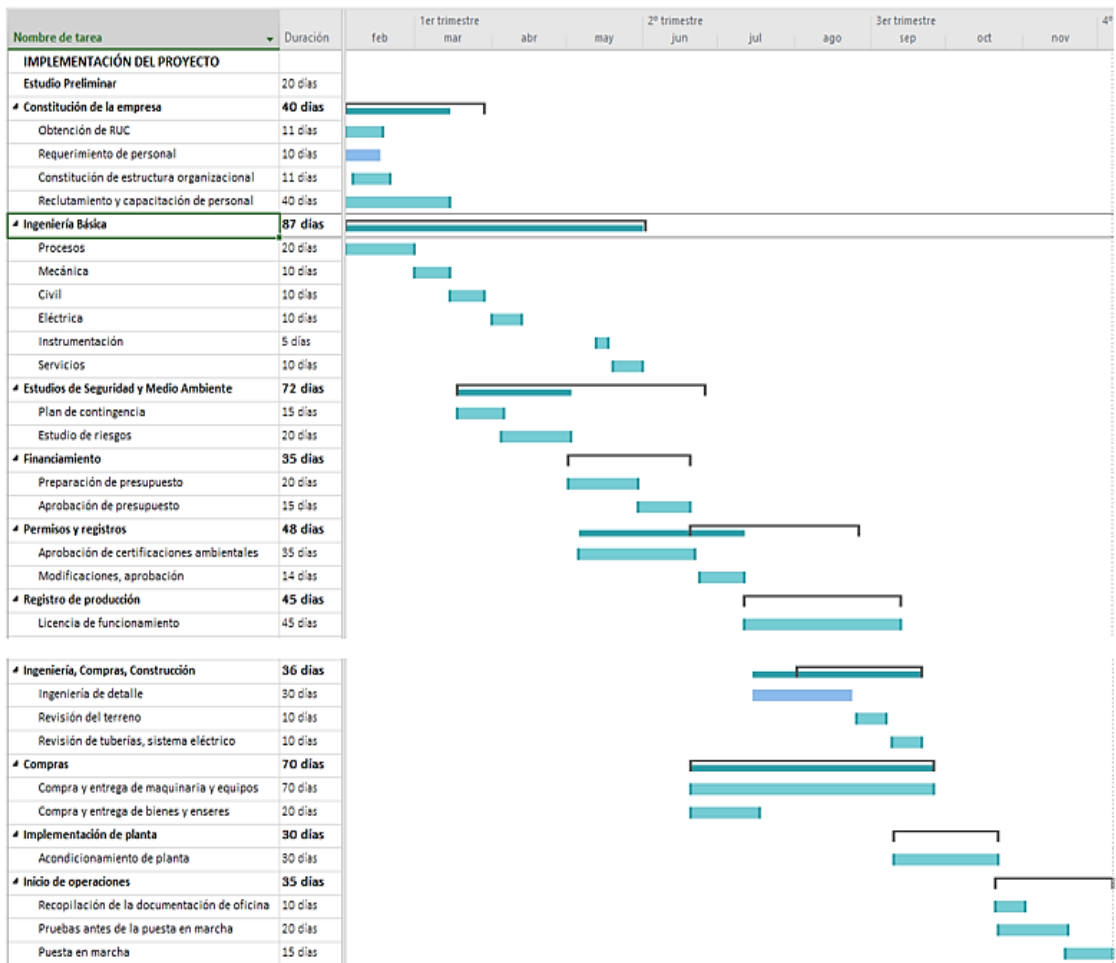
Fase	Entregable	Paquete de trabajo
Inicio	Estudios preliminares	-Estudio de Prefactibilidad -Estudio de Factibilidad -Constitución de la empresa
Planificación	Ingeniería básica	-Ingeniería básica -Estudios de Seguridad y Medio Ambiente -Estimación de costos -Preparación de presupuesto -Aprobación de presupuesto
Ejecución	Permisos y registros	-Permiso de construcción -Registro de producción
Seguimiento y Control	Ingeniería, procura y construcción	-Ingeniería de detalle -Procura -Construcción de planta en Arequipa
Cierre	Entrega de operaciones	-Puesta en marcha

Nota. Adaptado de Project Management Book of Knowledge por Project Management Institute, 2008.

El cronograma integral de implementación se establecerá según la estructura de desglose de trabajo, en el que se muestran los paquetes de trabajo. De acuerdo con un escenario optimista se necesitarán 236 días iniciando el 2022.

Figura 5.24

Diagrama de Gantt



CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Formación de la organización empresarial

En este proyecto el objetivo es conseguir el manejo óptimo conforme las 3 etapas del proyecto (iniciación, ejecución y operación). En el siguiente capítulo se describirá la etapa de iniciación también conocida como pre-inversión, en el cual se realizará el estudio de prefactibilidad.

Para lograr tener una administración adecuada se han determinado cinco componentes fundamentales, estos son:

- **Planificación:** consiste en establecer los objetivos, políticas y metas para alcanzarlas.
- **Organización:** se establecen los requerimientos necesarios para que esta pueda funcionar en el tiempo.
- **Coordinación:** brindar una correcta comunicación desde la Gerencia General hasta la de producción y/o limpieza, generando de esta manera una comunicación fluida y horizontal.
- **Dirección:** tener una misión y visión correctamente elaborada de manera que todos los miembros de la empresa tengan claro a lo que se apunta.
- **Control:** para el aseguramiento de la continuidad de las actividades y que estas cumplan con los requerimientos mínimos indispensables para hacer del proceso y producto el óptimo.

Se han establecido tres etapas para la ejecución del proyecto:

- **Etapas de Ejecución**
 - **Crear la razón social y el nombre de la empresa** En este proyecto se ha optado por una empresa sociedad anónima cerrada, ya que estará constituida por dos socios.
 - **Establecer el giro de la empresa:** industrial.

- Precisar los aportes de capital. Puede ser en dinero en efectivo, así como inmuebles.
- Establecer el domicilio legal de la empresa.
- Determinar los principales proveedores de los activos fijos tangibles.
- Etapa de Ejecución
 - Crear la minuta de constitución social de la empresa, la cual deberá ser firmada por los dos socios y un abogado. Deberá ser llevada ante un notario para inscribirla en registros públicos.
 - Depositar el dinero del capital social en el banco.
 - Registrar el RUC. Para esto, el representante legal deberá llevar su documento de identidad, así como una carta de representación.
 - Conseguir permiso para emitir boletas y facturas.
 - Conseguir registro patronal en ESSALUD
 - Adquirir y legalizar libros contables.
 - Obtener licencia de funcionamiento.
 - Firmar contrato de alquiler de la planta.
 - Adquirir la maquinaria necesaria para el proceso de producción.
 - Contratar al personal requerido.
- Etapa de Operación y cierre
 - Acondicionamiento de la planta.
 - Prueba de las máquinas
 - Puesta en marcha
 - Pruebas de producto terminado (calidad)

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

La tabla 6.1 muestra el requerimiento de personal en las áreas administrativas. El área administrativa está compuesta por el área de Gerencia, Marketing, Ventas, Administración y áreas de soporte.

Tabla 6.1

Requerimiento de personal para actividades administrativas y servicios

Puesto	Cantidad
Gerente General	1
Jefe de Administración y Logística	1
Jefe de Marketing y Ventas	1
Analista de Adm. Y Log.	1
Asistente de Gerencia	1
Jefe de Finanzas y Contabilidad	1
Analista de Marketing y Ventas	1
Analista de Finanzas y Contabilidad	1
Analista de Gestión Humana	1
Jefe de Producción	1
Supervisor de Planta	1
Supervisor de Calidad	1
Jefe de Mantenimiento	1
Técnico de Mantenimiento	1
Ayudante de almacén	1
Almacenero	2

Gerente general: responsable legal de la empresa y encargado principal del funcionamiento correcto de esta. Las funciones principales son:

- Representar a la empresa.
- Proponer, dirigir y asegurar la misión, visión y objetivos generales y políticas de la empresa.
- Examinar y ratificar los presupuestos e informes económicos y financieros.
- Evaluar indicadores de gestión a fin de tomar decisiones sobre el rumbo de la empresa.

- Formar relaciones con clientes.
- Búsqueda de opciones de negocio adicionales.

Asistente de Gerencia: Responsable de brindar soporte a la gerencia general. Redactar, clasificar y distribuir documentación de la gerencia.

- Establecer las teleconferencias.
- Programar reuniones con clientes o proveedores.
- Preparar, recibir y distribuir la correspondencia de la empresa.
- Atender diariamente la agenda de la Gerencia.
- Recibir llamadas telefónicas y mensajes de gerencia.
- Actualizar archivos físicos y bases de datos de la empresa.

Jefe de Operaciones: Encargado de controlar y coordinar actividades de la producción como lo son el programa de producción, requerimiento de insumos, materiales y equipos, y del lote de productos terminados; la optimización de los productos terminados.

- Manejar eficientemente las actividades de producción.
- Consumar el programa de producción, así como de órdenes de pedido como fecha de entrega
- Controlar para medir eficiencia de los procesos productivos.
- Examinar el desempeño de los operarios.
- Apoyar los tiempos estipulados por el Ingeniero de Mantenimiento

Jefe de Finanzas y Contabilidad: Para cumplir con los fines, planes, metas y objetivos de la empresa, será responsable de administrar eficientemente y evaluar las actividades relacionadas a los recursos económicos y financieros de acuerdo a los presupuestado y a los plazos.

- Asegurar la administración de los recursos financieros, con el objetivo de ejecutar las imputaciones dentro de las normas legales ya creadas.
- Cuidar por la entrega de información financiera presupuestaria con el fin de ser usada para la toma de decisiones.

Analista de Finanzas y Contabilidad: Apoyo de la jefatura de Finanzas y Contabilidad.

- Administrar la estructura de costos y mantenerla actualizada, supervisar el correcto uso de los centros de costo.
- Validar la información contable de costos contra los saldos de las cuentas de balance.
- Elaborar, analizar los informes de resultados operativos y financieros.

Analista de Marketing y Ventas: Soporte a la jefatura de Marketing y Ventas.

- Desarrollar políticas y estrategias de Marketing efectivas considerando la tendencia de las ventas.
- Preparar informes sobre el comportamiento de las ventas en el tiempo, las apreciaciones de los clientes, el comportamiento de los ofertantes y tendencias del mercado.
- Identificar a la competencia y al mercado potencial

Supervisor de Planta: Apoyo del jefe de planta en la realización operacional de las tareas asignadas.

- Supervisar el desempeño de los operarios.
- Supervisar el cumplimiento y ejecución de las capacitaciones programadas.
- Realizar los requerimientos de insumos y materiales.

Jefe de Administración y Logística: responsable de la compra oportuna de insumos y materia prima considerando aspectos de costos, calidad, costo, tiempo de entrega entre los más importantes controlando su movimiento en el almacén.

- Implementación de mejoras en el área.
- Presentación mensual a la Gerencia.
- Negociar con proveedores nuevos.

Analista Administración y Logística: Apoyo de la jefatura de Administración y logística.

- Verificar todo lo recibido por los proveedores.

- Permanecer al tanto del cuidado y conservación de los materiales en el almacén.
- Realizar los envíos considerando las órdenes de compra.

Supervisor de Calidad: responsable de establecer el sistema de gestión de calidad conformado por BPM, HACCP y POES, con el cual se asegure la calidad de las materias primas, del producto en proceso, insumos y producto terminado.

Jefe de Mantenimiento: responsable del área de mantenimiento.

- Desarrollar y cumplir el Plan de Mantenimiento Predictivo
- Cumplimiento del plan de mantenimiento interno
- Solicitar requerimiento de accesorios

Técnico de Mantenimiento:

- Realizar operativamente los mantenimientos preventivos para la mantención de la maquinaria.
- Seguir los procedimientos y lineamientos tanto de la empresa como los del fabricante, para la buena ejecución del trabajo a realizar.

Jefe de Marketing y Ventas: encargado de elaborar un plan estratégico del área a corto plazo considerando el análisis del comportamiento de la demanda del producto en el tiempo, así como determinar el avance y los resultados de las ventas.

Analista de Gestión Humana: Gestionar y controla información del área.

- Responsable de realizar el pago de sueldos y salarios, así como de los trámites de seguridad social correspondiente y los beneficios.
- Creación liquidaciones de sueldo y contratos.
- Ejecución y planeación de procesos de reclutamiento y selección de nuevo personal.

Almacenero: Encargado de revisar los materiales de ingreso y salida, también que los materiales concuerden con sus guías.

Ayudante de Almacén: Apoyo en la rotación y movimientos de los materiales en almacén.

6.3 Esquema de la estructura organizacional

A continuación, en la figura 6.1 se presenta el organigrama de la empresa.

Figura 6.1

Organigrama de la empresa



La jornada laboral para hombres y mujeres mayores de edad es de ocho horas diarias o cuarenta y ocho horas semanales como máximo considerando el decreto legislativo Ley de jornada de trabajo N°854.

Según estas consideraciones el horario es el siguiente:

Tabla 6.2

Horario de trabajo

Días	Horario
Lunes a sábado	7:00 am - 16:00 pm
Refrigerio	12:30 pm - 1:30 pm

CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1 Inversiones

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

A) Activos tangibles:

A.1) Maquinaria y equipos

Es la inversión en la maquinaria y equipos necesarios para llevar a cabo el proceso productivo. A continuación, se detallan los costos de este tipo de activo tangible.

Tabla 7.1

Costo de la maquinaria y equipos

Maquinaria y Equipo	Soles/Un	Cantidad	Total
Balanza	500	3	1 500
Despedradora	13 000	2	26 000
Secador	12 000	1	12 000
Tostadora	9 000	1	9 000
Molino	10 000	2	20 000
Faja transportadora	3 000	6	18 000
Tamiz	10 000	2	20 000
Extrusor	15 000	1	15 000
Cortador	14 000	1	14 000
Freidora al vacío	16 000	1	16 000
Sazonadora	9 000	1	9 000
Embolsadora	15 000	1	15 000
Apilador	9 500	1	9 500
Extintores	70	15	1 050
Luces de emergencia	130	10	1 300
Aire Acondicionado y cortina de aire	1 200	15	18 000
Señalización	50	12	600
Dosificador	7 500	3	22 500
Total Maquinaria y Equipo			228 450

A.2) Terreno y edificios:

Se ha decidido no comprar un terreno, sino alquilar una propiedad ya construida en Arequipa. Por tanto, no se genera ningún gasto en este rubro.

A3) Construcciones:

La propiedad por alquilar de aproximadamente 250 m² requiere ser habilitado para poder desarrollar actividades productivas de acuerdo con las normas de sanidad.

Tabla 7.2

Costo de las construcciones

Construcciones	Soles x m ²	m ²	Total (S/)
Planta industrial (acondicionado)	120.00	222	26 640.00
Costo total Construcciones			26 640.00

Nota. Adaptado de Catálogo, por Urbania 2020

A4) Muebles y enseres

Tabla 7.3

Costo de muebles y enseres

Muebles y enseres	Costo (S/)	Cantidad	Total (S/)
Escritorios	300	9	2 700
Mesas para el comedor	300	4	1 200
Archivadores	200	12	2 400
Celulares	100	11	1 100
Estantes industriales	1,800	10	18 000
Teléfonos	100	10	1 000
Armarios	200	8	1 600
Sillas de oficina	190	27	5 130
Sillas para el comedor	300	5	1 500
Costo total Muebles y Enseres			27 330

B) Activos intangibles:

Entre los activos intangibles para la puesta en marcha del proyecto son necesarios los siguientes rubros: Estudios previos, capacitación del personal, permisos municipales, publicidad, entre otros dando como resultado un total de 226,376 nuevos soles.

Tabla 7.4*Costo de Estudios previos*

Estudios previos	Costo (\$)	Cant.	Costo (\$/)	Cant.	Total (\$/)
Estudio de saneamiento de la propiedad			8 000	1	8 000
Estudio de factibilidad	3 000	1			10 740
Estudio de impacto ambiental			9 000	1	9 000
Software	3 000	1			10 740
Costo total Estudios previos					38 480

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

Este monto debe ser suficiente para cubrir un periodo de 45 días, establecido debido a los plazos de pago de las practi-tiendas en las que se ofrecerá el producto. Este monto cubre los siguientes gastos operativos por 45 días: sueldos, salarios y gastos por servicios, inventario de materia prima y productos terminados y pago anticipado a proveedores.

Tabla 7.5*Detalle del cálculo del Capital de Trabajo*

Gasto Operativo anual	Monto
Sueldos	125 691
Salarios	27 685
Servicios	32 129
Materia Prima	104 995
Otros costos	71 400
Capital de Trabajo (45 días)	361 900

7.2 Costos de producción

Para determinar los costos de producción se ha calculado la inversión necesaria en materia prima, insumos, mano de obra directa y costos indirectos de fabricación.

7.2.1 Costos de las materias primas e insumos

Tabla 7.6*Detalle de los costos de producción*

Materia Prima	Unidad	Cantidad	Precio (S/)	Costo Total
Quinoa roja	Kg	18 255	12	S/ 219 060.0
Chía	Kg	9 126	15	S/ 136 890.0
Arroz integral	Saco	738	125	S/ 92 250.0
Sal marina	Kg	2 337.1	6	S/ 14 022.6
Paprika	Kg	292	8	S/ 2 335.2
Agua	m3	9000	6.012	S/ 54 108.0
Empaques (BOPP)	Un	3 900 000	0.04	S/ 156 000.0
Cajas	Un	162 500	1.5	S/ 243 750.0
Total				S/ 918 415.8

7.2.2 Costo de la mano de obra directa

El cálculo incluye 9% de ESSALUD, el pago de CTS, dos gratificaciones al año.

Tabla 7.7*Detalle de los costos de mano de obra directa*

Mano de obra directa	Número	Remuneración	Costo Total
Operarios de planta	14	1 130	221 480
Total			221 480

7.2.3 Costo Indirecto de Fabricación**Tabla 7.8***Detalle de los otros costos de producción*

Otros costos de producción	Costo	Unidades	Personas	Costo Total
Camisas blancas	45	3	15	2 025
Zapatos industriales	80	2	15	2 400
Polos blancos	40	10	13	5 200
Pantalón blanco	50	6	13	3 900
Botines industriales	60	2	13	1 560
Guardapolvos	20	10	50	10 000
Cascos	75	2	15	2 250
Tapaboca	25	312	1	7 800
Alcohol en gel	45	50	1	2 250
Jabón líquido	40	50	1	2 000
Cinta adhesiva	5	1 000	1	5 000
Film	20	110	1	2 200
Dispensador de cinta	25	10	1	250
Cofias	25	500	1	12 500
Chalecos con cinta reflectiva	25	1	30	750
Aceite	8	4 000	1	32 000
Otros costos de producción				92 085

Tabla 7.9*Detalle de los costos de mano de obra indirecta*

Mano de obra indirecta	Número	Rem.Año	Rem.Total
Gerente General	15	9 810	147 150
Jefe de Administración y Logística	15	5 995	89 925
Jefe de Marketing y Ventas	15	5 995	89 925
Analista de Adm. Y Log.	15	1 962	29 430
Asistente de Gerencia	15	1 417	21 255
Jefe de Finanzas y Contabilidad	15	5 995	89 925
Analista de Marketing y Ventas	15	1 962	29 430
Analista de Finanzas y Contabilidad	15	1 962	29 430
Analista de Gestión Humana	15	1 962	29 430
Mano de obra indirecta			555 900

Tabla 7.10*Detalle de los costos de los servicios*

Servicios	Tarifa/Mes	Meses	Costo Total
Teléfono/Internet	600	12	7 200
Limpieza	6 000	12	72 000
Transporte de mercadería	20 000	12	240 000
Seguro	8 000	12	96 000
Seguridad y vigilancia	6 000	12	72 000
Agua	2 000	12	24 000
Luz	5 000	12	60 000
Total			571 200

Tabla 7.11*Tabla de depreciación*

RUBRO	Valor	% Depre.	1	2	3	4	5	Tot.Depre.	Valor Residual
Construcciones	26 640	10%	2 664	2 664	2 664	2 664	2 664	13 320	13 320
Maquinaria y equipos	228 450	10%	22 845	22 845	22 845	22 845	22 845	114 225	114 225
Muebles y enseres	27 330	10%	2 733	2 733	2 733	2 733	2 733	13 665	13 665
Equipo de cómputo	30 050	10%	3 005	3 005	3 005	3 005	3 005	15 025	15 025
Total	312 470		31 247	31 247	31 247	31 247	31 247	156 235	156 235

7.3 Presupuesto Operativos

7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

Tabla 7.12*Presupuesto de ingreso por ventas*

Ingresos por Ventas	Unid	2022	2023	2024	2025	2026
Cantidad ventas	Kg	107 972	108 761	109 550	110 339	111 128
Cantidad ventas	Bolsa	3 788 491	3 816 175	3 843 860	3 871 544	3 899 228
Valor de venta unitario	S/ x bolsa	1.20	1.24	1.27	1.31	1.35
Ventas totales del producto	S/.	4 546 189	4 716 793	4 893 541	5 076 649	5 266 339

7.3.2 Presupuesto operativo de costos**Tabla 7.13***Presupuesto operativo de costos en soles*

Costos de Producción	1	2	3	4	5
Costos fijos de Producción	644 957	644 957	644 957	644 957	644 957
Alquileres	72 000	72 000	72 000	72 000	72 000
Depreciación fabril	31 247	31 247	31 247	31 247	31 247
Mano de Obra Indirecta	449 625	449 625	449 625	449 625	449 625
Otros costos de producción	111 505	111 505	111 505	111 505	111 505
Costos variables de Producción	1 318 472	1 318 472	1 318 472	1 318 472	1 318 472
Servicios	257 030	257 030	257 030	257 030	257 030
Materias Primas	839 962	846 098	852 237	858 374	864 513
Mano de Obra Directa	221 480	221 480	221 480	221 480	221 480
Costo Total de Producción	1 963 429	1 969 566	1 975 705	1 981 842	1 987 981

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos**Tabla 7.14***Presupuesto operativo de gastos en soles*

Gastos Generales	1	2	3	4	5
Administrativos	1 127 100	1 127 100	1 127 100	1 127 100	1 127 100
Mano de obra	555 900	555 900	555 900	555 900	555 900
Servicios	571 200	571 200	571 200	571 200	571 200
Mercadeo y Ventas	-	-	-	-	-
Publicidad	-	147 150	-	-	-
Promociones	-	89 925	-	-	-
Depreciación no fabril	-	89 925	-	-	-
Amortización de Intangibles	62 424	62 424	62 424	30 004	30 004
Total Gastos Generales	1 501 036	1 394 468	1 400 503	1 373 817	1 379 987

7.4 Presupuestos Financieros

7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda

Financiado por Banco Continental (BBVA), TEA de 16%, bajo la modalidad de pago de cuotas crecientes.

Tabla 7.15

Plan de Financiamiento

Concepto	Total	%
Inversión total	954 615	100%
Inversión Propia (Capital Social)	254 615	27%
Financiamiento Obtenido	700 000	73%

Tabla 7.16

Tabla de Financiamiento

Periodo	Amortizar	Interés	Saldo	Cuota
Total	700 000	0	112 000	700 000
0	700 000	46 667	112 000	700 000
1	653 333	93 333	104 533	653 333
2	560 000	140 000	89 600	560 000
3	420 000	186 667	67 200	420 000
4	233 333	233 333	37 333	233 333
5	200 000	0	20 000	-

7.4.2 Presupuesto de Estado Resultados

A continuación, se detalla el Estado de Resultados, desde el primer año hasta el quinto y último.

Tabla 7.17*Estado de Resultados*

ESTADO DE RESULTADOS		1	2	3	4	5
Ingresos por Ventas	(+)	3 788 491	3 816 175	3 843 860	3 871 544	3 899 228
Costos de Ventas	(-)	1 963 429	1 969 566	1 975 705	1 981 842	1 987 981
Utilidad Bruta	(=)	1 825 061	1 846 609	1 868 154	1 889 701	1 911 247
Gastos Generales (con Int.Preop.)	(-)	1 501 036	1 394 469	1 400 504	1 373 817	1 379 987
Gastos financieros	(-)	112 000	104 533	89 600	67 200	37 333
Venta de activos en mercado	(+)	0	0	0	0	78 118
Valor en activos en libros	(-)	0	0	0	0	156 235
Utilidad antes de Impuestos y Participaciones	(=)	212 025	347 607	378 051	448 684	415 809
Participaciones (10%)	(-)	21 203	34 761	37 805	44 868	41 581
Impuestos (IR)	(-)	62 547	102 544	111 525	132 362	122 664
Utilidad Antes de Reserva Legal	(=)	128 275	210 302	228 721	271 454	251 564
Reserva legal (20% del K social)	(-)	12 828	21 030	17 065	0	0
Utilidad Disponible	(=)	115 448	189 272	211 655	271 454	251 564

7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura)**Tabla 7.18***Estado de Situación Financiera de apertura*

Empresa "Oh'Quinua"	
Al 01 de enero del 2022 (Expresado en Nuevos Soles)	
Año	2022
Activo Corriente	
Caja y Bancos	S/ 372 586
Inventarios	S/ 0
Cuentas por cobrar	S/ 0
Activo Corriente Total	S/ 372 586
No Corriente	
Máquinas y Equipos	S/ 250 729
Muebles y Enseres	S/ 27 330
Equipos de cómputo	S/ 30 050
Construcciones	S/ 26 640
Intangibles	S/ 247 281
Activo No Corriente Total	S/ 582 029
Activo Total	S/ 954 615
Pasivo	
Pasivo Corriente	
Cuentas por pagar a proveedores	S/ 0
Obligaciones a corto plazo	S/ 0
Pasivo Corriente Total	S/ 0
Deuda a largo plazo	S/ 700 000
Pasivo No Corriente Total	S/ 700 000
Pasivo Total	S/ 700 000

(continúa)

(continuación)

Año	2022
Patrimonio	
Capital social	S/ 254 615
Utilidad del ejercicio	S/ 0
Reserva Legal	S/ 0
Patrimonio Total	S/ 254 615
Pasivo y Patrimonio Total	S/ 954 615

Tabla 7.19

Estado de Situación Financiera de cierre

Estado de Situación Financiera	
Empresa "Oh'Quinua"	
Al 31 de diciembre del 2022 (Expresado en Nuevos Soles)	
Año	2022
Activo Corriente	
Caja y Bancos	S/ 50 625
Inventarios	S/ 394 560
Cuentas por cobrar	S/ 89 300
Activo Corriente Total	S/ 534 485
No Corriente	
Máquinas y Equipos	S/ 205 605
Muebles y Enseres	S/ 24 597
Equipos de cómputo	S/ 27 045
Construcciones	S/ 23 976
Intangibles	S/ 25 509
Depreciación no fabril	S/ 51 642
Amortización de intangibles	S/ 184 856
Depreciación fabril	S/ 25 509
Activo No Corriente Total	S/ 568 739
Activo Total	S/ 1 103 224
Pasivo	
Pasivo Corriente	
Cuentas por pagar a proveedores	S/ 67 000
Obligaciones a corto plazo	S/ 0
Pasivo Corriente Total	S/ 67 000
Deuda a largo plazo	S/ 653 333
Pasivo No Corriente Total	S/ 653 333
Pasivo Total	S/ 720 333
Patrimonio	
Capital social	S/ 254 615
Utilidad del ejercicio	S/ 115 448
Reserva Legal	S/ 12 828
Patrimonio Total	S/ 382 891
Pasivo y Patrimonio Total	S/ 1 103 224

7.4.4 Flujo de fondos netos

7.4.4.1 Flujo de fondos económicos

Tabla 7.20

Flujo Económico

FLUJO ECONÓMICO	0	1	2	3	4	5
Inversión Total (sin intereses PreOpe.)	-954 615					
Utilidad Neta antes de Reserva Legal		209 587	273 545	282 929	312 110	274 151
(+) Amortización Intangibles (sin intereses PreOpe.)		40 024	40 024	40 024	7 604	7 604
(+) Depreciación Fabril		25 509	25 509	25 509	25 509	25 509
(+) Depreciación No Fabril		5 738	5 738	5 738	5 738	5 738
(+) Participaciones		21 203	34 761	37 805	44 868	41 581
(+) Valor Residual (en libros)		-	-	-	-	156 235
(+) Capital de Trabajo		-	-	-	-	361 900
Flujo Neto de Fondos Económico	-954 615	302 061	379 577	392 005	395 829	872 717

7.4.4.2 Flujo de fondos financieros

Tabla 7.21

Flujo Financiero

FLUJO FINANCIERO	0	1	2	3	4	5
INVERSIÓN TOTAL (con intereses PreOpe.)	-1 066 615	-	-	-	-	-
Préstamo	700 000	-	-	-	-	-
Utilidad Neta antes de Reserva Legal	-	128 275	210 302	228 721	271 454	251 564
(+) Amortización Intangibles (con intereses PreOpe.)	-	62 424	62 424	62 424	30 004	30 004
(+) Depreciación Fabril	-	25 509	25 509	25 509	25 509	25 509
(+) Depreciación No Fabril	-	5 738	5 738	5 738	5 738	5 738
(+) Participaciones	-	21 203	34 761	37 805	44 868	41 581
(-) Amortización del Préstamo	-	-46 667	-93 333	-140 000	-186 667	-233 333
(+) Valor Residual (en libros)	-	-	-	-	-	156 235
(+) Capital de Trabajo	-	-	-	-	-	361 900
Flujo Neto de Fondos Financiero	-366,615	196 482	245 401	220 197	190 907	639 197

7.5 Evaluación Económica y Financiera

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

Esta evaluación representa la rentabilidad del proyecto considerando que los fondos provienen únicamente de los accionistas de la empresa.

La tasa de descuento COK se calculará empleando la fórmula de valoración de activos financieros CAPM.

Para la tasa libre de riesgo se usará la tasa de rendimiento de bonos del Tesoro Americano a 10 años que al 2020 es 0,68%.

De acuerdo al cálculo de beta, se hará uso del beta desapalancado de la industria de alimentos procesados de Damodaran y posteriormente se procede a apalancar este beta con la estructura financiera estimada para el proyecto.

Al reemplazar los datos se tiene como resultado un beta apalancado de 1.61.

Para el rendimiento de mercado se tomó el promedio aritmético del índice representativo del mercado de valores de Estados Unidos S&P500 desde 1928 hasta el 2018, el cual fue de 11.36%. Por último, el riesgo país es representado por el diferencial de rendimiento del índice de bonos de mercados emergentes (EMBIG) que para el Perú 150 es de 1,47% al 2018 (información obtenida en los reportes estadísticos del Banco de Reserva del Perú)

$$\text{COK} = \text{CAPM} = 17.98\%$$

Tabla 7.22

Evaluación Económica

Evaluación Económica	0	1	2	3	4	5
VAN de cada periodo	-954 615	256 027	272 699	238 708	204 303	381 796
Flujo Neto descontado y acumulado	-	256 027	528 726	767 434	971 737	1 353 533
Valor Actual Neto	-	-698 588	-425 889	-187 182	17 121	398 918

Tabla 7.23

Indicadores Económicos

VAN Económico	398 917
Relación B / C	1.42
TIR Económico	32.51%
Periodo de Recuperación de la Inversión	2.08

El VANE de S/. 398,918 mayor a 0, y el TIR es 32.51%, mayor al COK, lo cual indica que el proyecto es viable. Por otro lado, la relación beneficio-costos muestra que por cada sol invertido se tendrá un beneficio equivalente a S/ 1.42 y la inversión se recuperará en 2.08 años.

7.5.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR**Tabla 7.24***Evaluación Financiera*

Evaluación Financiera	0	1	2	3	4	5
VAN de cada periodo	-366 615	166 539	176 303	134 087	98 534	279 636
Flujo Neto descontado y acumulado	-	166 539	342 842	476 928	575 463	855 099
Valor Actual Neto	-	-200 077	-23 774	110 313	208 847	488 483

Tabla 7.25*Indicadores Financieros*

VAN financiero	488 483
Relación B / C	2.33
TIR Financiero	59.27%
Periodo de Recuperación de la Inversión	1.82

El VANF de S/. 488,483 mayor a 0, y el TIR es 59.27%, mayor al COK, lo cual indica que el proyecto es viable. Por otro lado, la relación beneficio-costos muestra que por cada sol invertido se tendrá un beneficio equivalente a S/ 2.33 y la inversión se recuperará en 1.82 años.

Como puede apreciarse, el VAN mayor en el flujo económico mientras que el PR es menor en este, por ende, el proyecto debe inclinarse al financiamiento con capital propio.

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

El análisis de ratios de liquidez se realizará considerando el Estado de Situación Financiera de Cierre del año 2022.

- Razón corriente:

$$\text{Razón Corriente} = \frac{\text{Activo Corriente}}{\text{Pasivo Corriente}} = \frac{534\,485}{67\,000} = 7.98$$

Esta ratio, indica que la empresa puede atender su deuda de corto plazo 7.98 veces con el activo que posee.

- Capital de Trabajo:

$$\text{Capital de Trabajo} = AC - PC = 534\,485 - 67\,000 = 467\,485$$

Esto quiere decir que la empresa cuenta con S/. 467,485 para poder operar después de cubrir sus obligaciones de corto plazo.

- Razón de Acidez:

$$\text{Razón de Acidez} = \frac{AC - \text{Inventario}}{PC} = \frac{534\,485 - 394\,560}{67\,000} = 2.09$$

Según la razón de acidez, la suma del efectivo y equivalentes y cuentas por cobrar representan 2.09 veces a las deudas contraídas en el corto plazo.

Por otro lado, el análisis de ratios de solvencia también se realizará considerando el Estado de Situación Financiera de Cierre del año 2022. Este análisis permite hallar la correlación que conecta la contribución a la inversión mediante fondos propios respecto a la hecha por terceros.

- Razón deuda patrimonio:

$$\text{Razón Deuda} - \text{Patrimonio} = \frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Patrimonio Neto}} = \frac{720\,333}{382\,891} = 1.88$$

El aporte de terceros (acreedores) en la empresa representa 1.88 veces el patrimonio de esta (lo aportado por los accionistas).

- Razón de endeudamiento/solvencia total:

$$\text{Razón de Endeudamiento} = \frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Activo Total}} = \frac{720\,333}{1\,103\,224} = 0.65$$

En otras palabras, la deuda total contraída por la empresa representa un 65% de todos los bienes (activos netos) que posee esta.

Finalmente, el análisis de Rentabilidad medirá la capacidad de la compañía de generar utilidades.

- Rentabilidad bruta sobre ventas:

$$\text{Margen Bruto} = \frac{\text{Utilidad Bruta}}{\text{Ventas}} = \frac{2\,005\,188}{4\,546\,189} = 0.44$$

La utilidad bruta representa un 44 % de los ingresos por ventas, lo cual quiere decir que los Costos de Ventas de la empresa representan un 56 % de las ventas.

- Rentabilidad neta sobre activos:

$$\text{ROA} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Activo Total}} = \frac{115\,448}{1\,103\,224} = 48.17\%$$

Los activos de la empresa contribuyen a generar un 48.17% de las utilidades de libre disposición.

El VAN resulta positivo para ambos flujos de fondo, el VAN económico de S/ 398,918 y el VAN financiero de S/ 488,483. Esto indica que el flujo actualizado acumulado hasta el último año es mayor a la inversión realizada en la empresa cumpliendo con los criterios de rentabilidad. La tasa interna de retorno es mayor a la tasa de descuento, lo que indica un mayor retorno para el inversionista por encima del valor esperado. La relación beneficio es positiva, por lo tanto, la inversión se recuperará antes de entre el primer y segundo año. De esta manera, se cumple el objetivo trazado en este capítulo.

7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

Tabla 7.26

Análisis de sensibilidad del proyecto

Tasa	Variación	VANF (soles)	TIRF (%)	B/C F	VANE (soles)	TIR E (%)	B/C E
Normal		1 812 754.45	0.58	5.00	1 955,065.42	0.40	3.04
Precio	1%	1 950 497.72	0.62	5.30	2 092 808.69	0.43	3.19
Volu- men	1%	1 950 497.72	0.62	5.30	2 092 808.69	0.43	3.19
Ventas	2%	2 088 241.00	0.67	5.61	2 230 551.96	0.45	3.33
Materia Prima	1%	1 779 691.05	0.57	4.93	1 922 002.02	0.40	3.01
Sueldos y Salarios	1%	1 794 809.46	0.57	4.96	1 937 120.42	0.40	3.02
Inver- sión	1%	1 802 223.31	0.57	4.89	1 944 534.28	0.40	3.01

Como se puede apreciar en la tabla anterior, se ha comparado la sensibilidad de las siguientes variables: precio del producto, volumen de producción, volumen de ventas, costo de materia prima, costo de sueldos y salarios, así como la inversión.

Una variación tanto en el precio como en el volumen de producción genera el mismo efecto, por lo tanto, demuestra ser más sensibles ante un incremento del 1% en comparación con los demás. Las demás variables demostraron menor sensibilidad una más que otra, detallado a continuación: volumen de ventas, seguido del costo de mano de obra, luego el costo de materia prima, finalmente, la inversión.

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1 Indicadores sociales

En este capítulo se analizará el impacto del proyecto desde una perspectiva social y se evaluará su contribución a la sociedad considerando indicadores de generación de empleo y rendimiento de capital.

Se utilizará el Costo Promedio Ponderado de Capital (CPPC O WACC) para el cálculo de la tasa de descuento social, puesto que el proyecto incluye capital privado y financiamiento como fuente de capital.

A continuación, el cálculo del CPPC.

$$CPPC = 73\% * 16\% * (1 - 29.5\%) + 27\% * 17.98\%$$

$$CPPC = 13.33\%$$

Tabla 8.1

Valor Agregado (en nuevos soles)

Valor Agregado	1	2	3	4	5
Sueldos	785 890	785 890	785 890	785 890	785 890
Salarios	184 493	184 493	184 493	184 493	184 493
Depreciación	29 347	29 347	29 347	29 347	29 347
Alquiler	485 268	485 268	485 268	485 268	485 268
Intereses	112 000	104 533	89 600	67 200	37 333
Utilidades	115 448	189 272	211 655	271 454	251 564
Impuestos	62 547	102 544	111 525	132 362	122 664
Total	1 774 993	1 881 348	1 897 779	1 956 014	1 896 560

El aporte que se hace a los insumos y materias primas para su transformación es de S/ 9 406 691.

- Densidad de capital:

$$Densidad\ de\ Capital = \frac{Inversión\ Total}{\#Empleados} = \frac{954\ 615}{27} = 35\ 356$$

Los indicadores de rendimiento de capital mostrarán la eficiencia utiliza los recursos de capital de manera que generen valor.

- Intensidad de Capital:

$$\text{Intensidad de Capital} = \frac{\text{Inversión Total}}{\text{Valor agregado}} = \frac{954\,615}{9\,406\,691} = 10.14\%$$

- Relación Producto-Capital

$$\text{Producto} - \text{Capital} = \frac{\text{Valor agregado}}{\text{Inversión Total}} = \frac{9\,406\,691}{954\,615} = 9.85$$

8.2 Interpretación de indicadores sociales

El valor agregado actualizado es el siguiente, S/ 9 406 691; esto quiere decir que el proyecto genera este importe en beneficio de la sociedad.

Por otro lado, para generar un puesto de trabajo, se requiere invertir S/ 35,356.

Asimismo, cada nuevo sol de valor agregado en beneficio de la sociedad requerirá una inversión de S/ 0.10 en el proyecto. Además, cada sol de inversión en el proyecto generara 9.85 soles de valor agregado a la sociedad.

CONCLUSIONES

Una vez realizado el estudio de mercado en la ciudad de Lima, se concluyó que existe un segmento dispuesto a consumir el snack, el 37% de la población perteneciente al segmento B y C, en el rango de edades entre 13 y 55 años de Lima Metropolitana. Cabe resaltar que este nicho de mercado se encuentra aún en crecimiento, debido a las actuales tendencias hacia la alimentación saludable.

Adicionalmente, existe una creciente preferencia a consumir productos nacionales o que contengan ingredientes oriundos del Perú, en este caso, la quinua. La cual además de su origen, posee alto valor nutricional tal como es el caso del arroz y la chía. Al ser utilizados en un mismo producto dan como resultado un snack superior a los ofrecidos en el mercado. Por tal motivo, el proceso de producción asegura que estos no pierden sus nutrientes a lo largo del proceso productivo.

La macrolocalización de la planta se realizó a través del Ranking de Factores, ubicándose en la ciudad de Lima, superando en aspectos como la cercanía al mercado; disponibilidad de materia prima, el suministro de recursos básicos a Arequipa y Cuzco.

La disponibilidad de recursos productivos, la tecnología, la inversión resultan no limitantes para el proyecto. Es decir, que el tamaño de planta en este proyecto lo determina la demanda.

El estudio es económica y financieramente viable, puesto que tanto el VAN económico S/ 398,918 como el financiero S/ 488,483 resulta positivo.

En el aspecto social, se evidenció el impacto positivo en la sociedad localizada en la ciudad de Arequipa, ya que crearía 27 puestos de trabajo, así como generar S/ 9,406,691 en beneficio de la sociedad.

El impacto ambiental del proyecto genera aceite reciclado que será donado a las empresas como actividad de desarrollo sostenible.

RECOMENDACIONES

Para ingresar un nuevo producto al mercado, es necesario identificar la presencia de una necesidad en las personas o el incremento de las ventas de un producto existente, de manera que se aproveche ofertar esta nueva iniciativa.

El importante conocer a detalle el perfil del consumidor potencial, ya sea gustos, intereses, de tal manera que cumpla con sus expectativas y opte por comprarlo.

La aplicación de políticas de calidad, así como de aseguramiento en el proceso resulta fundamental para la elaboración de un producto particularmente si se trata de un producto alimenticio, puesto que hoy en día, por la globalización los mercados son cada vez más exigentes considerando certificaciones internacionales. Por ello, se recomienda generar alianzas estratégicas con los proveedores a fin de asegurar el abastecimiento continuo y a tiempo de materia prima de calidad.

REFERENCIAS

- Alvaréz, M., & De Lama, P. (2016). *Estudio de Pre-factibilidad para la instalación de una planta procesadora de hojuelas de quinua* (tesis para la obtención de título profesional de Ingeniero Industrial). Universidad de Lima.
https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/4260/Alvarez_Cano%20Fern%c3%a1ndez_Mar%c3%ada%20Alejandra.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Arellano Marketing, I. y. (2014). *Arellano Marketing*.
<http://www.arellanomarketing.com>
- Arellano, M. (2019). *Tendencia hacia lo natural*. Lima:
<https://www.arellano.pe/tendencia-hacia-lo-natural/>
- Batte Machinery (2018) Catálogo. www.battemachinery.en.alibaba.com
- Coila, F., Pérez, C., Macalupú, S., & Céspedes, S. (2018). *Plan de negocios para la producción y comercialización de snacks basados en súper alimentos* (tesis de maestría). Universidad Esan.
https://repositorio.esan.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12640/1386/2018_MAT_P-WE_16-2_02_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Deidre Bush, K. K. (2018). *Alimentos orgánicos*. Indiana: Purdue University.
<https://www.extension.purdue.edu/extmedia/FS/FS-14-W-S.pdf>
- Echegaray Maldonado, A. (2016). *Elaboración de Galletas a base de Arroz y Maíz enriquecidas con Chía, orientada al consumo para Celiacos, diseño y construcción de un Molino de Discos*. (tesis para la obtención del títulos profesional de Ingeniero Industrial, Universidad San Sebastián, Concepción, Chile) <https://1library.co/document/y4w3ppvq-elaboracion-galletas-enriquecidas-hispanica-orientada-celiacos-construccion-molino.html>
- Enciclopedia, E. (2014). *EcuRed*. www.ecured.cu/
- Ferré Trenzano, J. F. (1997). *Los estudios de mercado*. Madrid: Diaz de Santos.
- Food and Agriculture Organization*. (2020). www.fao.org
- Greene, J. (2013). *Plant Layout and facility planning*. Estados Unidos: CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Gusu Machinery (2018) Catálogo. www.gusumachinery.com
- Internacional, D. (2014). *Estudio de Opinión Pública sobre nutrición y hábitos de alimentación saludable*. Lima: Datum Internacional.
http://www.datum.com.pe/new_web_files/files/pdf/HAS.pdf

- Jordan Flores, J. J. (2012). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de hojuelas de kiwicha y quinua*. (tesis para la obtención del título profesional de Ingeniero Industrial). Universidad de Lima.
https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10526/Martinez_Palet_Cristobal.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Katto Machinery (2018) Catálogo. www.kattomachinery.en.alibaba.com
- Laise, C. (Octubre de 2018). *Desarrollo de snack salado con harina de quinua*. (tesis de maestría en Administración, Buenos Aires, Universidad Argentina de la Empresa, Argentina)
<https://repositorio.uade.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/7582/PFI%20-%20Laise%20Carolina%20del%20Rosario%20-%20LU%20134173.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- LLC, W. F. (2020). *Wild Roots Foods*: <http://wildrootsfoods.com/>
- Lupo, L. (Diciembre de 2014). Quality assurance and food safety.
www.qualityassurancemag.com
- Noticias, A. A. (2021). *Alimentación saludable*. www.andina.pe
- Nova (2018) Catálogo. www.nova.en.alibaba.com
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (01 de 01 de 2019). *Agricultura, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la agricultura*. <http://www.fao.org/quinoa/es/>
- Ortega Rojas, J. F., & Bravo Rodriguez, E. N. (2017). *Efecto de la granulometría y formulación en la calidad de un snack extruido a base de arroz, quinua y chíca* (tesis para la obtención de título profesional de Ingeniero Industrial) Universidad Nacional del Santa. <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/2793>
- Perez-Gonzalez, A. (2014). *Desarrollo de un snack tipo nacho de harina de quinua. Cuenca* (tesis para la obtención del título profesional, Universidad del Azuay, Ecuador).
https://www.researchgate.net/publication/285401617_DESARROLLO_DE_UN_SNACK_TIPO_NACHO_DE_HARINA_DE_QUINUA
- PIA (2018) Catálogo. www.pia.en.alibaba.com
- Quiñones, C. (2008). *El Comportamiento del Consumidor de Papas Lays*. (investigación de Facultad de Letras y Ciencias Humanas). Pontificia Universidad Católica Del Perú. <https://vdocuments.mx/comportamiento-del-consumidor-de-papas-lays.html>
- Remache Limaico, A. S. (2016). *Desarrollo de un snack por extrusión de la mezcla de maíz, quinua y chocho saborizado* (tesis de grado, Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador)
<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/5316/1/03%20EIA%20406%20TESIS%20DE%20GRADO.pdf>

Rubio Higinio V. A. (2016). *Estudio para la elaboración de un snack de harina de arroz, cañihua y quinua* (tesis para la obtención de título profesional de Ingeniero Industrial). Universidad Nacional del Callao
<https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3767/galindo-lujan-rocio-del-pilar.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Universidad Agraria La Molina. (2016). *Guía de cultivo de la quinua*. Lima.
<http://www.fao.org/3/a-i5374s.pdf>

Vulcano Tec (2018) Catálogo. www.vulcanotec.com

Worldpanel, K. (2019). *Tendencias de consumo a nivel global*, Lima.
<https://www.kantarworldpanel.com/pe/Noticias/Tendencias-del-mercado-de-consumo-masivo-a-nivel-global>

Zaobornyj, R. (s.f.). El consumidor peruano *Diario Gestión*.
<https://gestion.pe/economia/consumidor-peruano-busca-productos-alta-calidad-bajo-costo-2202650>

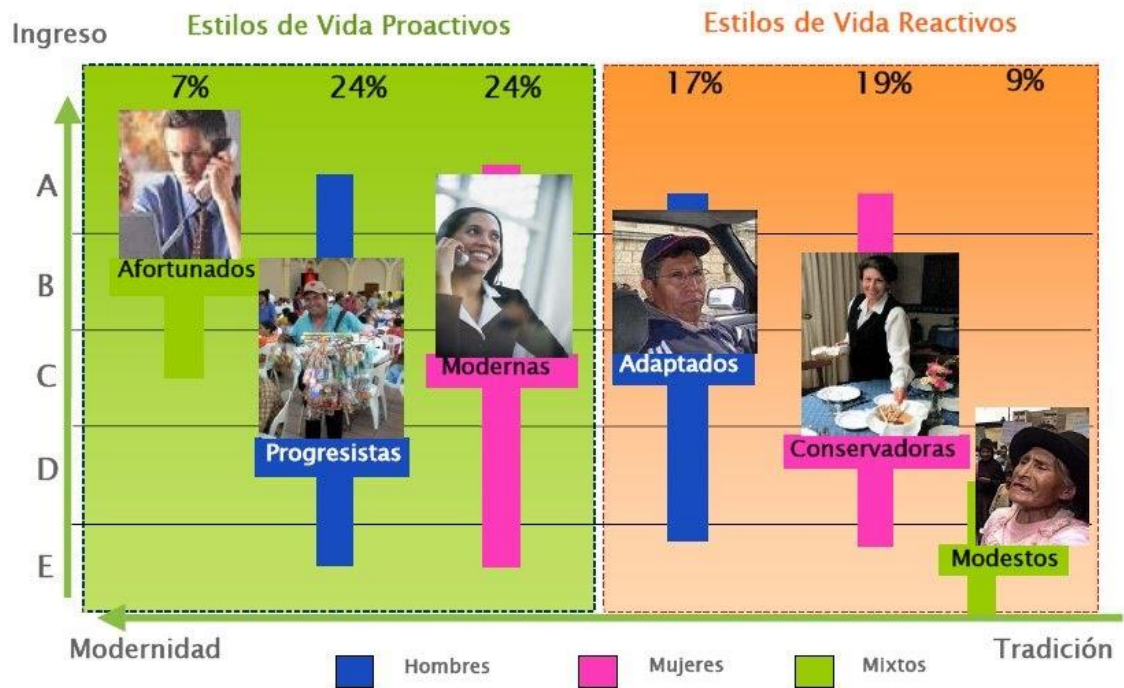


BIBLIOGRAFÍA

- Ayala Olazábal, C. L. (2015). *Quinoa y Cañihua : recetas nutritivas, tradicionales y novedosas* . Arequipa: El Alva.
- Castillo, R. E. (2018). *Formulación y evaluación de proyectos industriales : creación de nuevas unidades productivas, expansión o mejoramiento de empresas en funcionamiento*. Bogotá: Universidad distrital Francisco José de Caldas.
- Díaz Garay, Bertha; Noriega Aranibar; M. T. (2017). *Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios*. Lima: Fondo Universidad de Lima.
- Groover, M. (2014). *Introducción a los procesos de manufactura*. McGraw-Hill Interamericana.
- Sule, D. R. (2001). *Instalaciones de manufactura : ubicación, planeación y diseño*. México D.F.: International Thomson.



Anexo 1: Clasificación de los niveles socioeconómicos según su estilo de vida



De Niveles Socioeconómicos según estilo de vida por Marketing Arellano, 2018.

Anexo 2: Formato de la Encuesta

Edad:

Sexo:

Pregunta 1 ¿Consumen usted estos productos?

- a) Papas Lays
- b) Pringles
- c) Doritos
- d) Cheetos

Pregunta 2 ¿Con qué frecuencia consumen este producto?

- a) Una vez al día
- b) Entre 2 y 4 veces a la semana
- c) Entre 2 y 4 veces cada dos semanas
- d) Entre 2 y 4 veces por mes

Pregunta 3 ¿Sabía usted que la quinua es un cereal con una excelente fuente de proteína y que puede reemplazar completamente a la leche?

- a) Si
- b) No

Pregunta 4 ¿Sabía usted que la chía es un grano con una excelente fuente de omega 3 y que puede regular el azúcar en la sangre?

- a) Si
- b) No

Pregunta 5 ¿Compraría Ud. un snack elaborado a base de harina de quinua y granos de chía?

- c) Si
- d) No

Pregunta 6 ¿Con qué frecuencia compraría dicho producto?

- a) Una vez al día
- b) Entre 2 y 4 veces a la semana
- c) Entre 2 y 4 veces cada dos semanas
- d) Entre 2 y 4 veces por mes

