

CAPÍTULO I
INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

En el proyecto de grado de Maria Eugenia Barrozo Humerez, (2013) titulado Elaboración de pastas enriquecidas con quinua en industrias alimenticias Real Bernardo, tiene por objeto elaborar pastas enriquecidas con harina de Quinua en la industria mencionada anteriormente. Determinando la influencia de adición de harina de quinua en la elaboración de pastas y considerando las características de las etapas principales del proceso. Por lo que se diseñó el concepto de implementación de un nuevo producto a base de quinua, determinar el mejor porcentaje de harina de quinua y posteriormente evaluar la calidad de cocción, las propiedades fisicoquímicas, y la calidad organoléptica del producto.

Según la tesis de Cesar Enrique Talavera Carmen y Carlos Eduardo Zapata Beuzeville (2021) “ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PROCESADORA DE FIDEOS A BASE DE UN BULK DE ARROZ, QUINUA Y MACA”, se elaboró ante el reciente crecimiento y desarrollo del mercado peruano de productos saludables; el alto consumo de fideos por parte de la población y el crecimiento del consumo de cereales andinos por ende el mencionado trabajo determinó la viabilidad económica, financiera, social, de mercado y tecnológica para la instalación de una planta productora de fideos a base de un bulk de arroz, quinua y maca, para poder satisfacer la creciente demanda de productos naturales y nutritivos que mejoren la calidad alimenticia de las personas. así también se abarcó temas necesarios para el diseño de la línea de producción, como la determinación de los procesos, equipos y materiales a utilizar para la elaboración del producto, donde se concluyó que la elaboración de este tipo de fideos es viable en todos los campos evaluados, es decir, en el aspecto económico, financiero, social, mercado y tecnológico.

Carola Esthefani Quisbert Choquehuanca en el proyecto de grado titulado Estudio de factibilidad para la producción de pastas alimenticias enriquecidas a base de cultivos andinos en el departamento de La Paz (2022) menciona el objetivo del proyecto que es elaborar un estudio para demostrar la factibilidad de la producción de pastas alimenticias representando una nueva alternativa de uso para las harinas provenientes

de cultivos andinos incentivando su producción y consumo, mediante el estudio de mercado, el desarrollo de una prueba experimental y evaluar el proyecto financieramente, por ende el proyecto determinó una demanda insatisfecha de pastas con estas características por la necesidad y tendencia actual ante el consumo de productos nutritivos y libres de gluten.

Los trabajos previamente citados están vinculados a este proyecto de grado debido a que abordan investigaciones similares relacionadas con la elaboración, dosificación y formulación de fideos con harina de quinua añadida y libres de gluten, así como el diseño de la línea de producción, los materiales y equipos necesarios.

1.2 Identificación de la empresa

1.2.1 Antecedentes Históricos

Industrias Alimenticias Montecristo Bolivia S.R.L. nace en el año 2008 un 13 de noviembre con el único objeto de producir carne de soya, debido a los equipos y a la maquinaria creció la iniciativa con la idea de aumentar un valor agregado a los granos bolivianos, principalmente la soya, oleaginosas y los cereales andinos por lo que se dio la oportunidad al desarrollo de nuevos productos derivados de estos cereales, fortificados con vitaminas y minerales.

Es una empresa familiar a cabeza de César Milciades Peñaloza Antuña, Gerente General y fundador de Montecristo y Brenda Ariadna Villarroel Yañez a cargo de la gerencia de negocios.

Dentro de su rubro, es una de las industrias más importantes del país debido al movimiento económico que produce la comercialización de sus productos, los que generan riqueza para los gobiernos estatales y municipales a través de impuestos.

Existen más de 100 productos registrados para la venta en su registro sanitario. De los que actualmente alrededor de 80 tienen una fabricación constante dentro de sus siete líneas de producción.

Para garantizar la calidad de sus productos y satisfacer a los clientes, El 13 de mayo del 2015 Montecristo Bolivia S.R.L. certificó un sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001:2015, y obtuvo el certificado de Buenas Prácticas de Manufactura ambos emitidos por TÜVRheinland, además de contar con certificación de alimentos orgánicos emitidos por IMOCERT.

Estos procesos controlados bajo un sistema certificado NB-ISO 9001:2015 no son suficientes frente a una población cada día más exigente al consumir productos alimenticios y más aún frente a un mercado competitivo que adopta herramientas modernas que garanticen de cadena productiva. Por tal motivo Montecristo Bolivia S.R.L. pretende adoptar la Norma Boliviana NB-ISO 22000:2005 siendo la base fundamental de esta Norma las Buenas Prácticas de Manufactura y el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control.

Figura 1- 1 Certificaciones de la empresa



Fuente: montecristobolivia.com, 2024.

Elaboración: Montecristo Bolivia S.R.L.

En abril del 2022 Montecristo participó de la Expo alimentaria Barcelona 2022, una de las ferias más grandes de alimentos a nivel mundial, donde hizo presencia con un stand en la feria y dio a conocer al público europeo la línea orgánica Verde madre, como una producción boliviana hecha a base de cereales andinos, teniendo una grata aceptación en esta feria y confirmando que el camino por el cual se está yendo es el correcto.

Gracias a la obtención de Certificaciones Orgánicas Internacionales y posteriormente nuevas validaciones en los protocolos de cultivos, procesos productivos, investigación de mercados internacionales, adecuación de packaging, imagen y todo lo necesario para la creación de una línea de exportación, hizo que pueda garantizar el cumplimiento de la normativa internacional. Por lo que en noviembre de 2022 la empresa Montecristo procedió a cargar y despachar rumbo a España, un contenedor lleno de producción teniendo a Verde Madre como la línea principal de esta exportación, que cuenta con 13 productos los cuales son una diversidad entre cereales, barras y solubles, como ser, Amaranto soluble, Cañahua y arroz soluble, Quinoa soluble, Superfoods con quinoa, amaranto, cocoa y azai soluble, Arroz soluble, Maíz soluble, barras; Barra de maíz, arroz y cañahua, Barra sin azúcar, Barra Sport, cereales; Cereal maíz, cañahua y amaranto, Cereal de maíz, arroz y amaranto, Cereal de maíz y quinoa, Cereal de arroz y cañahua.

La segunda línea de exportación Alma nutrients es una gama de suplementos nutricionales para toda la familia, los productos exportados de esta línea son: Pro calcio y Multivitamínico 1 kg. Por otro lado foodness está enfocada a personas que llevan un ritmo de vida más fit, los productos exportados son: Fibraforte en sus dos presentaciones (30 sachets de 20 g y envase de 750 g), Granola y barras foodness en sus tres variedades; Barra de proteína, Barra de energía y Barra de fibra. (Peñaloza, 2022)

1.2.2 Estructura Organizacional

1.2.2.1 Datos Comerciales

Cuadro I- 1 Datos de la empresa

Logo	Descripción
	<p>Nombre: Industrias Alimenticias Montecristo Bolivia S.R.L.</p> <p>Página web: https://montecristobolivia.com</p> <p>Rubro: Alimentos</p> <p>NIT: 153566021</p> <p>Registro Sanitario SENASAG: 09-01-03-05-0001</p>

Fuente: Montecristo Bolivia S.R.L. (2024).

Elaboración: Propia

a) Nombre jurídico de la empresa

Industrias Alimenticias Montecristo Bolivia S.R.L.

Montecristo Bolivia

b) Datos Impositivos

La inscripción en las distintas entidades para llevar a cabo operaciones comerciales dentro de los límites legales asegura que la empresa opere sin contratiempos en el futuro. Además, evita la preocupación por posibles multas o sanciones, permitiendo concentrarse plenamente en el desarrollo de la actividad económica de manera adecuada. Esto garantiza una perspectiva a largo plazo, asegurando el principio fundamental de la continuidad empresarial que toda empresa necesita. Proporciona estabilidad económica y financiera, así como un flujo de efectivo constante. En este sentido, el presente boletín aborda los registros tributarios asociados a una actividad económica, de acuerdo con su régimen tributario y la legislación vigente, incluyendo

la obtención del Número de Identificación Tributaria (NIT). (AEB Asesorate en Bolivia, 2023)

La empresa Montecristo pertenece al Régimen General debido a que forma parte de todas aquellas personas naturales jurídicas que realizan actividades económicas habituales. Se incorporan también los contribuyentes directos o independientes que perciben ingresos por cuenta propia. El Código Tributario o NIT de la empresa Montecristo es el 153566021 y se dedica al rubro Alimentos en general, Sólidos y Líquidos.

c) Registros en instituciones

La empresa Montecristo se encuentra habilitada en el Servicio plurinacional de Registro de Comercio en Bolivia (SEPREC), entidad pública descentralizada encargada principalmente administrar y ejercer funciones del Registro de Comercio en el país. El objetivo principal de esta entidad, es el poder extender la matrícula de comercio a personas que decidan crear una empresa e inscribir los actos de comercio sujetos a esta formalidad. (SEPREC, 2024)

En Bolivia únicamente existe legislación sobre el cumplimiento de Buenas Prácticas de Manufactura de carácter obligatorio a través del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria (SENASAG) que es la autoridad competente que administra el régimen de sanidad agropecuaria y la inocuidad alimentaria en los tramos productivos y de procesamiento según la Resolución Administrativa N°.019/2003 Requisitos sanitarios de elaboración, almacenamiento, transporte y fraccionamiento de alimentos y bebidas de consumo humano, regula los principios generales de manipulación, control, diseño, proceso, higiene y sanidad que tienen como objetivo crear condiciones favorables a la producción de alimentos inocuos.

Esta Regulación está compuesta por el cumplimiento obligatorio de diez aspectos de buenas prácticas de manufactura: Infraestructura, Materias Primas e Insumos, Procesos, Personal, Producto Terminado, Equipos, Servicios, Manejo de Desechos, Control de Plagas, y Transporte, basados en el Codex Alimentarius. Debido a que la

empresa Montecristo cuenta con todos los requisitos cuenta con el registro sanitario correspondiente. La identificación del registro sanitario SENASAG de la empresa Montecristo es: 09-01-03-05-0001. (SENASAG, 2022)

De igual manera cuenta con la Licencia de Funcionamiento que representa una autorización municipal que nos permite desarrollar una actividad económica con total legalidad, ya que, para la obtención de la misma, se ha tenido que cumplir con todos los permisos previos para la obtención de la misma (uso de suelo autorizado, permiso medio ambiental y otros dependiendo de la actividad a desarrollar) en un lugar determinado. (AEB ASESORATE EN BOLIVIA, 2023)

d) Dirección o Ubicación

Montecristo Bolivia S.R.L. Está ubicada en la región sur de la ciudad de Tarija, denominada “Zona El Portillo”, se ubica en el km 12 de la carretera al Chaco y tiene una superficie de 50 hectáreas con 2 hectáreas para la instalación de áreas de producción y servicios.

Figura 1- 2 Ubicación de Montecristo Bolivia S.R.L.



Fuente: Google Maps, (2024).

Elaboración: Propia

e) Productos o servicios que brinda

La empresa Montecristo cuenta con 7 líneas de productos identificados a continuación, caracterizados por ser a base de soya, granos andinos, leguminosas y semillas oleaginosas, que tienen por objeto, aportar al mundo con alimentación saludable que ayude a mejorar la calidad de vida de las personas.

Verde Madre

Es una línea orgánica, pensada para un público que cuida su salud o que requiere características particulares en su alimentación. Está pensada para distintas edades y actividades.

Cuadro I- 2 Productos de la línea Verde madre

	<p>Cereal matinal de maíz, cañahua y amaranto</p> 	<p>Barras De Maíz, Arroz Y Quinua Con Ágave.</p> 
<p>Cereal Maíz Y Amaranto Con Chocolate</p> 	<p>Cereal matinal de maíz, arroz y amaranto</p> 	<p>Cereal Matinal De Arroz, Quinua Y Linaza</p> 
<p>Arroz Blanco Orgánico</p> 	<p>Superfoods</p> 	<p>Harinas orgánicas</p> 

Fuente: Montecristo Bolivia S.R.L (2024).

Elaboración: Propia

Mamá Soja

Brinda alimentos a base de soja que no sólo ayudan a la economía familiar, sino que también son saludables y ricos en proteína vegetal para todos los miembros de la familia.

Cuadro I- 3 Productos de la línea Mamá soja

	<p>Proteína Texturizada De Soya</p> 	<p>Proteína Texturizada De Soya Con Quinua</p> 
---	---	--

Fuente: Montecristo Bolivia S.R.L (2024).

Elaboración: Propia

Montecristo

Cuadro I- 4 Productos de la línea Montecristo

		
<p>Chocosoya</p> 	<p>Bolichocolate</p> 	<p>Cereal aritos</p> 
<p>Barra de cereal</p> 	<p>Barra con chocolate blanco</p> 	<p>Barra de amaranto con miel y maní</p> 

Fuente: Montecristo Bolivia S.R.L (2024).

Elaboración: Propia

Provecho

Son mezclas adaptadas para proveer distintos tipos de preparados, desde desayunos, refrescos, sopas, almuerzos y postres. Todos con la garantía de ser productos sanos y naturales.

Cuadro I- 5 Productos de la línea Provecho

	<p>Arroz A La Valenciana</p> 	<p>Leche Con Avena</p> 	<p>Hojuelas De Avena</p> 
<p>Lagüita De Maíz</p> 	<p>Arroz Con Leche</p> 	<p>Sopa De Maní</p> 	<p>Guiso De Fideo</p> 
<p>Mix De Avena, Soya Y Amaranto</p> 	<p>Mezcla Para Preparar Galletas De Avena</p> 	<p>Mezcla Para Preparar Bizcocho De Arroz</p> 	<p>Mezcla Para Preparar Pan De Arroz</p> 

Fuente: Montecristo Bolivia S.R.L (2024).

Elaboración: Propia

Alma Nutrients

Son suplementos alimenticios a base de cereales andinos fortificados con vitaminas y minerales. Existe una mezcla para cada etapa del desarrollo humano, brindando aquellos elementos que el cuerpo más necesita.

Cuadro I- 6 Productos de la línea Alma nutrients

	<p>Active +50</p> 	<p>Suplemento Nutricional</p> 
<p>Multivitamínico</p> 	<p>Vegan Protein</p> 	<p>Cerelum</p> 

Fuente: Montecristo Bolivia S.R.L (2024).

Elaboración: Propia

Molinos

Es la línea de harinas, elaboradas con granos seleccionados y óptimos para repostería industrial y también doméstica. Nos preocupamos en mantener todos los nutrientes que los granos ofrecen.

Cuadro I- 7 Productos de la línea Molinos

			
<p>Harina De Avena</p> 	<p>Harina De Soya</p> 	<p>Harina De Maíz</p> 	<p>Harina De Arroz</p> 

Fuente: Montecristo Bolivia S.R.L (2024).

Elaboración: Propia

Foodness

Cuadro I- 8 Productos de la línea Foodness

	<p>Fibra Forte</p> 	<p>Granola (Muesli)</p> 
<p>Barra Fibra</p> 	<p>Barra Energía</p> 	<p>Barra Proteína</p> 

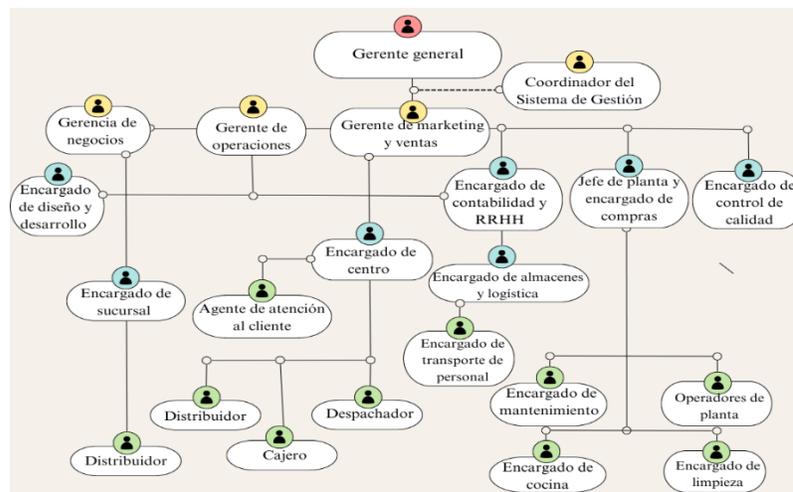
Fuente: Montecristo Bolivia S.R.L (2024).

Elaboración: Propia

1.2.3 Estructura Organizacional

La planta se encuentra estructurada siguiendo un orden jerárquico basado en la competencia, siguiendo una departamentalización por cargos y funciones en la empresa representado en un organigrama vertical.

Figura 1- 3 Organigrama Montecristo Bolivia S.R.L



Fuente: (Montecristo Bolivia, 2023)

Elaboración: Propia

Dentro de Montecristo Bolivia S.R.L., se desarrollan 8 áreas que trabajan conjuntamente para el funcionamiento de la misma, las cuales se describen a continuación:

- **Gerencia General**

El Gerente es el Máximo Ejecutivo de la entidad y responsable por el funcionamiento de la misma, tiene a su cargo la dirección general de la empresa representará a la misma ante instituciones públicas y privadas.

Es el responsable de la firma de los acuerdos comerciales y el máximo ejecutivo que velara por la implementación y mantenimiento del Sistema de Gestión de Calidad.

La única naturaleza de la gerencia es que de ella depende el éxito o el fracaso de la empresa.

- **Sistema de Gestión de Calidad**

La coordinación de sistema de gestión de la calidad está a cargo de todas las actividades relacionadas con las certificaciones de calidad e inocuidad alimentaria.

- **Gerencia de Producción**

La Gerencia de Producción es el directo responsable de la logística de elaboración de los diferentes productos desde recolección y recepción de la materia prima, hasta la entrega del producto terminado.

Teniendo a su cargo la dirección y supervisión de la factoría en general.

- **Gerencia de Negocios**

La Gerencia de Negocios tiene como función todo tipo de negociaciones de la empresa, ya sea en la apertura de alguna sucursal, en el ingreso de nuevos promotores, la distribución a nivel nacional y las exportaciones al extranjero.

- **Control de Calidad**

Es el directo responsable del control de calidad de la materia prima y materiales, productos en proceso de elaboración y productos terminados registrando los volúmenes

recibidos y las características de los mismos, para su almacenamiento y/o salida al mercado.

- **Encargado de Planta procesadora**

El Encargado de Planta, tiene como función general, la elaboración de productos, cumpliendo el sistema de gestión de calidad, las normas de higiene y buenas prácticas de manufactura.

- **Compras y almacenamiento de materia prima y materiales**

El Encargado de compras y almacén de materia prima y materiales, tiene como función general, la compra de todos los ítems inherentes a la producción, y almacenar los mismos cumpliendo las normas de higiene y buenas prácticas de manufactura.

Recepción y entrega de materia prima, materiales, llevando el control físico de existencias y de forma digital, contando con información confiable y actualizada de forma quincenal.

- **Contabilidad y Recursos Humanos**

El Contador debe procesar la información respecto al movimiento de ingresos y egresos de la empresa controlando la documentación que respalde toda operación contable, a su vez debe controlar al personal de acuerdo a lineamientos y políticas establecidas, efectuar el procesamiento y registro de todas las altas y bajas de personal y cumplir todos los aspectos sociales establecidos por disposiciones legales, manteniendo comunicación constante y abierta con el personal a fin de conocer sus requerimientos y necesidades.

- **Almacenamiento de producto terminado**

Recepción y entrega de productos terminados, llevando el control físico de existencias y de forma digital, contando con información confiable y actualizada.

- **Ventas**

El Coordinador de Ventas y Entregas, tiene a su cargo planificar y ejecutar todos los procesos de venta y entrega de mercadería y a su vez hacer el registro estadístico físico y monetario de todas las ventas efectuadas.

- **Operadores de producción**

El Operador, tiene como función general, realizar todas las tareas para la elaboración de los productos fabricados por la empresa, cumpliendo las normas de higiene, buenas prácticas de manufactura y seguridad industrial.

- **Limpieza**

El Encargado de Limpieza es el directo responsable de efectuar la limpieza de las áreas de oficinas, almacenes, producción, baños, vestuarios, laboratorios y galpones, cumpliendo los procedimientos establecidos.

- **Transporte del personal**

El Encargado de Transporte de Personal tiene como función general, recoger y trasladar al personal de forma eficiente y eficaz, además de transportar nuestros productos, realizar los envíos o recojo de mercaderías y efectuar rutinariamente el mantenimiento preventivo de los vehículos asignados a su cargo por la empresa.

1.3 Identificación del problema

En la actualidad, hay una tendencia creciente entre las personas a priorizar su salud mediante la elección de alimentos que proporcionen una mayor cantidad de nutrientes y que les ayuden a mantener un peso saludable. Esto ha llevado a que las preferencias de consumo se inclinen hacia productos que sean libres de gluten y que ofrezcan un alto contenido nutricional, en lugar de los productos tradicionales. (Comite de seguridad alimentaria mundial, 2018)

Es por eso que los productos con alto valor nutricional tienen una gran aceptación en el mercado y según el proyecto de (CALLE PACO SILVIA DANNY, 2023) existe una demanda insatisfecha lo que limita a la disponibilidad de opciones dietéticas tomando en cuenta la nutrición en deportistas de alto rendimiento y la prevención de la salud,

refiriéndose a enfermedades del intestino futuras debido al daño que produce el consumo de gluten a las personas con enfermedad celiaca, que se ven obligadas a la elección de alimentos libres de esta proteína, lo cual dificulta la selección en alimentos como panes, masas, pastas, entre otros debido a la insuficiente cantidad de productos alimenticios sustitutos que cumplan con los requerimientos de estas personas, Ya que cuando consumen alimentos que contienen gluten la alteración de la absorción de los alimentos conlleva malnutrición, aunque se mantenga una ingesta adecuada. (Clínica Universidad de Navarra, 2023)

La elaboración de fideos sin gluten utilizando harinas de quinua y amaranto plantea desafíos significativos debido a la necesidad de mantener la calidad, textura y sabor del producto final, mientras se garantiza la ausencia de gluten para satisfacer las demandas de los consumidores celíacos. La falta de técnicas y procesos específicos adaptados para estas harinas, así como la escasez de investigación y desarrollo en este campo, representan obstáculos para la producción eficiente y consistente de fideos sin gluten con harinas de quinua y arroz. Estos problemas impactan tanto en la oferta de productos disponibles para personas con necesidades dietéticas especiales como en la viabilidad comercial de las empresas alimentarias que buscan incursionar en el mercado de alimentos libres de gluten.

Actualmente las empresas del país cuentan con un limitado conocimiento y experiencia técnica en la elaboración de productos libres de gluten por lo que son pocas empresas las que lo realizan debido a la complejidad de formulación para trabajar con harinas diferentes a las del trigo y la tecnología de producción debe ser aislada a otros procesos que contengan gluten para evitar algún tipo de contaminación cruzada.

Al producir este tipo de líneas para que los productos lleven el logo “Libre de gluten” debe pasar por un proceso de control y verificación de una lista de requisitos a cargo del Instituto Boliviano de Normalización y Calidad (IBNORCA) que se encarga del cumplimiento de los estándares de calidad y seguridad alimentaria otorgando una certificación para garantizar que los productos alimenticios libres de gluten sean seguros. Esta certificación es la NB 327005:2019 que establece los requisitos que

deben cumplir los productos desde la materia prima e insumos hasta el envasado del producto terminado al ser un proceso moroso son pocas empresas que logran contar con esta certificación dificultando la entrada al mercado de productos libres de gluten debido a los procesos burocráticos y la lentitud en las respuestas para dicha certificación.

Debido a que la empresa Montecristo Bolivia SRL procesa diferentes tipos de cereales incluyendo quinua y amaranto hace que la materia prima este a disposición para realizar otros productos por lo que se tiene un desaprovechamiento de la materia prima disponible debido a que al aumentar los productos a base de estos ingredientes podría llegar a tener un menor costo por la compra en mayor cantidad, lo que conlleva al desaprovechamiento de oportunidades de inversión además de aportar con una alternativa de alimentación saludable.

Tomando en cuenta que, en ocasiones, al no llevar un seguimiento de la materia prima disponible esta se desperdicia por factores de humedad o de plagas por lo que procede a desecharse, al tener este producto podría utilizarse para otros procesos antes de llegar al límite de su caducidad.

Las condiciones climáticas pueden llegar a afectar los precios de las materias primas por dificultades en sequías o inundaciones que afectan a los cultivos esto causa una inestabilidad en la entrega a tiempo de materia prima, lo que puede tener un impacto en los costos de producción si la materia prima aumenta de precio.

El siguiente cuadro hace mención al problema central identificado, acompañado de las causas y efectos que van relacionados.

Figura 1- 4 Árbol de problemas



Fuente y Elaboración: Propia (2024).

1.3.1 Redacción del problema central

La escasez de producción de fideos sin gluten elaborados con harinas de quinua y amaranto, es debido al limitado conocimiento y experiencia técnica para realizarlos, los elevados estándares de certificación, la demanda insatisfecha del producto y el desaprovechamiento de la materia prima disponibles, lo que conlleva a la complejidad en la formulación y tecnología de producción, las limitaciones en disponibilidad de opciones dietéticas y el desaprovechamiento de oportunidades de inversión, debido a la importancia de este tema se formula la siguiente interrogación:

¿Qué aspectos o qué elementos debe contener el diseño de una línea de fideos libres de gluten para la empresa Montecristo Bolivia a fin de diversificar su oferta en el mercado?

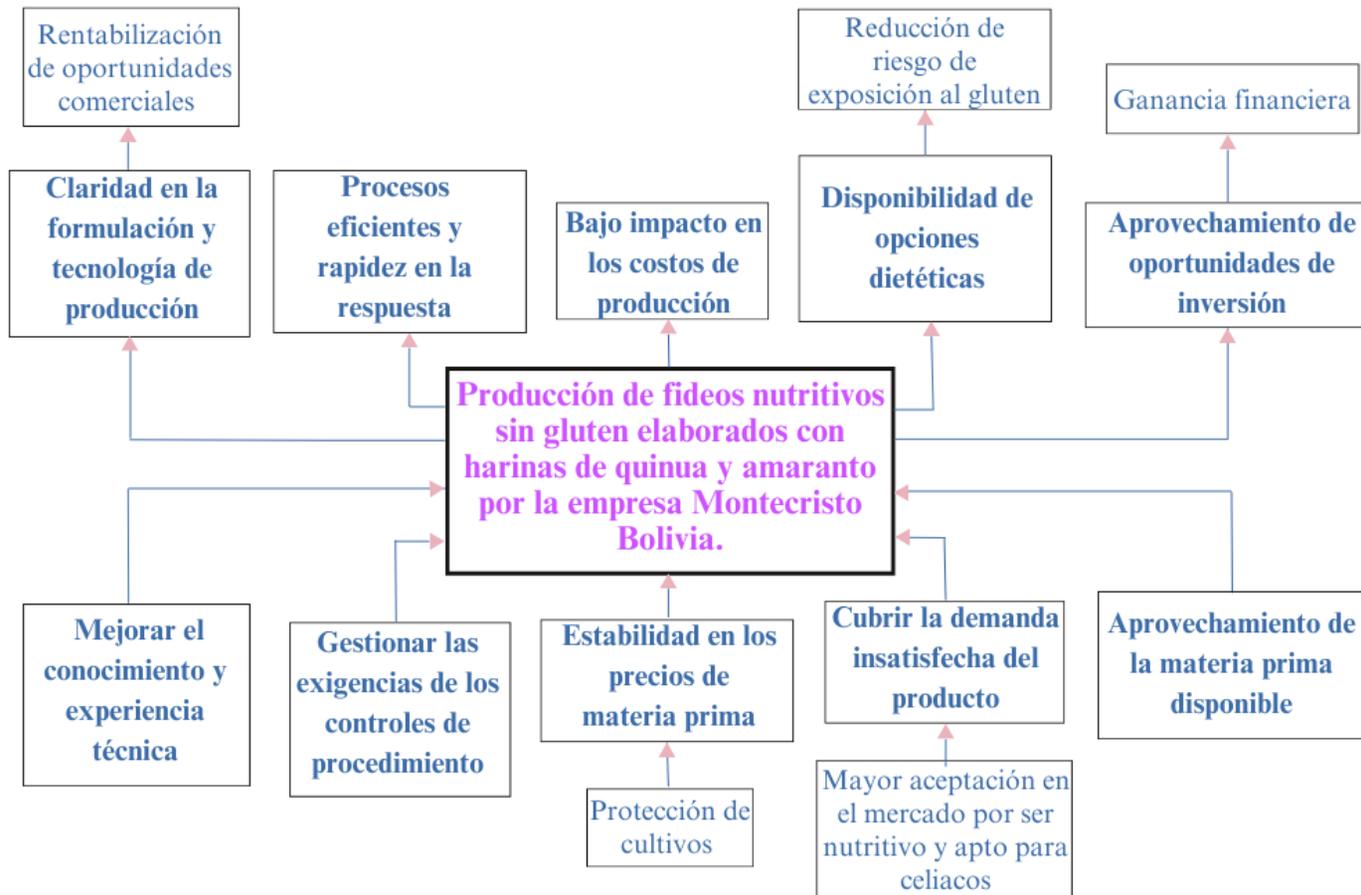
1.4 Árbol de Soluciones

Las posibles soluciones que se presentan deben abordar y resolver la situación previamente identificada. La cual abarca ciertas limitantes para la producción de fideos libres de gluten a nivel nacional.

Por lo que la solución planteada consiste una propuesta de diseño de una línea de producción de fideos libres de gluten a base de harinas de quinua y amaranto así buscado que estos tengan un alto valor nutricional, tomando en cuenta la accesibilidad de la materia prima que se familiariza con los productos de la empresa Montecristo Bolivia.

Debido a que la propuesta es de una línea libre de gluten para evitar la contaminación cruzada podría incluir: La adquisición de maquinaria, utensilios y equipos nuevos, de esta manera estar acorde a las exigencias de las normativas de esta índole.

Figura 1- 5 Árbol de Soluciones



Fuente y Elaboración: Propia (2024).

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

Diseñar una línea de producción de fideos libres de gluten con el fin de satisfacer las necesidades de la población y ampliar la oferta de productos de la empresa Montecristo Bolivia S.R.L. de la ciudad de Tarija.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Determinar la demanda y el mercado meta para fideos libres de gluten mediante un estudio de mercados
- Identificar las características y atributos del producto (fideo libre de gluten) más buscadas por el mercado meta, mediante pruebas sensoriales y degustación.
- Establecer el proceso de producción para fideos libres de gluten (Maquinaria, materiales, personal, instalaciones, etc)
- Elaborar la documentación procedimental para la producción de fideos libres de gluten.
- Evaluar la factibilidad económica y financiera del proyecto.

1.6 Justificación del Proyecto de grado

El presente documento es un estudio para la propuesta del diseño de una línea de fideos libres de gluten aplicando los conocimientos adquiridos en la Carrera de Ingeniería Industrial, debido a que la empresa Montecristo Bolivia, si bien ofrece productos de gran beneficio para la salud por el alto contenido nutricional existen pedidos de productos libres de gluten por lo que se busca implementar una línea de productos de consumo regular, de esa manera poder posicionar a la empresa como una de las marcas favoritas en la población.

1.6.1 Justificación Personal

La motivación para realizar este proyecto surgió por la necesidad de adquirir alimentos con un alto valor nutricional en la alimentación diaria para recompensar el desgaste que conlleva practicar un deporte competitivo y de alto rendimiento, de mi experiencia

personal y cercana con personas con intolerancia al gluten, así como mi interés por la gastronomía y la innovación en el sector alimentario.

1.6.2 Justificación social

Debido a la importancia de una dieta sana y equilibrada, es vital contribuir al bienestar de todas las personas al igual que de los que padecen sensibilidad al gluten. Esta condición afecta a un gran número de personas en todo el mundo, y la disponibilidad de productos sin gluten aún no satisface plenamente sus necesidades nutricionales y gustativas. Por lo que el proyecto surge de la necesidad de ofrecer alternativas seguras, saludables y sabrosas a quienes deben seguir una dieta sin gluten.

1.6.3 Justificación económica

La introducción de fideos libres de gluten permite diversificar el portafolio de productos de la empresa Montecristo Bolivia. Esto puede ayudar a expandir su base de clientes y a mantenerse competitivo en un mercado en constante evolución, además puede mejorar la imagen de marca de la empresa y demostrar su compromiso con la salud y el bienestar de los consumidores. Esto puede generar una mayor lealtad de los clientes y mejorar la reputación de la empresa en el mercado.

Al ofrecer este tipo de productos la empresa puede acceder a nuevos segmentos de mercado, como aquellos con alergias alimentarias o aquellos que siguen dietas específicas, como la dieta sin gluten, o por mejorar sus hábitos alimenticios.

1.6.4 Justificación académica / teórico

Desde una perspectiva académica, la implementación de una línea de fideos libres de gluten permitirá aplicar los conocimientos adquiridos en la formación de ingeniería industrial para proponer nuevas visiones en la producción y comercialización de productos, por ende, implica investigar nuevas tecnologías, ingredientes y procesos que pueden tener aplicaciones más amplias en la industria alimentaria, fomentando así la innovación y el desarrollo tecnológico.

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1 Conceptos generales

2.1.1 Definición de gluten

El gluten es una proteína que se encuentra en la semilla de muchos cereales como son el trigo, cebada, centeno, triticale, espelta, algunas variedades de avena, así como sus híbridos y derivados. Esta sustancia representa entre el 80-85% del total proteico en el trigo y su función no es otra que la de actuar como proteína de reserva, como fuente de nitrógeno durante la germinación.

El gluten es el responsable de la elasticidad de la masa de harina y confiere la consistencia y esponjosidad de los panes y masas horneadas. Por este motivo es apreciado en alimentación, por su poder espesante.

Muchas personas son incapaces de digerir esta proteína por completo ya que tras la ingesta se generan fragmentos proteicos que activan el sistema inmunológico al detectar esos fragmentos como tóxicos, desencadenándose una reacción adversa.

Esos fragmentos tóxicos se denominan prolaminas que a su vez se componen de gliadinas y gluteninas (trigo). Esos fragmentos se denominan con otro nombre dependiendo del tipo de cereal, aveninas en avena, hordeinas en cebada, secalinas en centeno. (Federación de asociaciones de celíacos de España, 2023)

2.1.1.1 Composición química del gluten

La composición química se basa principalmente en dos tipos de proteínas: gliadinas y gluteninas, que interactúan para constituir una forma elástica y cohesiva cuando se mezcla con agua y se amasa.

- Gliadinas: Son proteínas monoméricas (no se agregan en grandes estructuras), estas contribuyen a la viscosidad de la masa, son responsables de las propiedades extensibles del gluten, por lo que contienen una alta proporción de prolina y glutamina (aminoácidos).
- Gluteninas: Son proteínas poliméricas (forman agregados mediante enlaces disulfuro), contribuyen a la elasticidad y firmeza de la masa, tienen una estructura más compleja y aportan estabilidad a la red de gluten.

Otros componentes asociados son:

Agua: Se une a las proteínas del gluten, ayudando a formar la red elástica.

Lípidos: Interactúan con las proteínas y pueden influir en la estructura.

Minerales y carbohidratos: Aunque en menor proporción, están presentes y afectan la funcionalidad. (deMan, 2018)

2.1.1.2 Beneficios del gluten

El gluten tiene propiedades que lo hacen un componente importante en productos alimenticios, especialmente en panadería, pastas y repostería:

Aporta elasticidad y textura

- El gluten le da elasticidad a la masa, permitiendo que los productos horneados tengan una textura esponjosa y agradable.
- Es clave para que los panes fermenten y mantengan su estructura.

Buena fuente de proteínas vegetales.

- El gluten es una fuente de proteínas, aunque no contiene todos los aminoácidos esenciales.

Contribuye a la fibra alimentaria

- Alimentos con gluten, como el trigo integral, son ricos en fibra, promoviendo una digestión saludable. (Baptist Health South Florida, 2024)

2.1.1.3 Desventajas del gluten

Las principales desventajas del gluten se centran en afecciones a la salud en personas intolerantes a esta proteína o con enfermedades de base como:

- **Intolerancia y enfermedades asociadas:** En personas con enfermedad celíaca, el consumo de gluten provoca una reacción inflamatoria en el intestino delgado, afectando la digestión y absorción de nutrientes.
- **Sensibilidad al gluten no celíaca:** Algunas personas sin enfermedad celíaca experimentan síntomas como diarrea, fatiga y dolores de cabeza al consumir gluten.
- **Posibles efectos neurológicos:** Investigaciones sugieren que la sensibilidad al gluten podría estar relacionada con trastornos neurológicos debido a su impacto en el sistema inmunológico. (Baptist Health South Florida, 2024)

2.1.2 Enfermedad celiaca

La enfermedad celiaca es una enfermedad digestiva que daña el intestino delgado y altera la absorción de las vitaminas, minerales y demás nutrientes que contienen los alimentos.

Los pacientes con enfermedad celíaca no toleran una proteína llamada gluten, que se encuentra en los cereales (trigo, avena, cebada, centeno). Cuando toman alimentos que contienen gluten, su sistema inmune responde y se produce el daño en la mucosa del intestino delgado.

La alteración de la absorción de los alimentos conlleva malnutrición, aunque se mantenga una ingesta adecuada.

Existe un componente genético, por lo que es más frecuente en determinadas familias.

Existe una gran variabilidad en los síntomas y no siempre existen síntomas propiamente digestivos. Los síntomas que presentan los pacientes con enfermedad celíaca dependen de la deficiente absorción de los nutrientes que contiene la dieta.

Pueden referir cualquiera de los siguientes síntomas (combinados o aislados):

- Diarrea crónica.
- Pérdida de peso.
- Deposiciones abundantes, grasientas.

- Anemia inexplicada.
- Dolor abdominal recurrente.
- Gases.
- Dolores óseos y articulares.
- Calambres musculares.
- Cansancio.
- Retraso del crecimiento. (Clinica universidad de Navarra, 2023)

2.1.3 Fideos libres de gluten

La pasta sin gluten es un tipo de pasta que se caracteriza por haber sido producida por un tipo de alimento que carece de gluten.

Los productos farináceos sin gluten son formulados con harinas y/o almidones refinados y generalmente aportan bajas cantidades de proteínas, minerales y fibra. La complementación de esos productos podría incrementar la calidad nutricional de las dietas libres de gluten. Los cultivos andinos son adecuados para realizar la complementación. la quínoa (*Chenopodium quinoa*) presenta proteínas que se complementan adecuadamente con las de cereales, alto contenido de algunas vitaminas, hierro, fibra dietaria y componentes funcionales. (Giménez María Alejandra, 2013)

2.1.3.1 Valor nutricional que se pretende alcanzar

El siguiente cuadro contiene la información nutricional de la pasta libre de gluten que se toma como referencia para tener un rango del valor de los nutrientes por alcanzar.

Figura 2- 1 Información nutricional de Fideos de quinua libres de gluten Felicia

Info. Nutricional		
Tamaño de la Porción	100 g	
Por porción % IR*		
Energía	1485 kJ 355 kcal	18%
Grasa	2,00g	3%
Grasa Saturada	0,700g	4%
Carbohidratos	76,00g	29%
Azúcar	0,50g	1%
Fibra	2,5g	
Proteína	7,30g	15%
Sal	0,00g	0%

* Ingesta de referencia de un adulto medio (8400 kJ / 2000 kcal)

Fuente: Fast secret España (2023).

2.1.4 La Quinua

La quinua es un grano originario de la zona altiplánica de la Cordillera de Los Andes. Tradicionalmente crece en tierras áridas y semiáridas, con capacidad de adaptabilidad a las adversidades climáticas y diversos pisos ecológicos. Existen más de 17 variedades principales de quinua, las cuales crecen desde la parte norte de Ecuador hasta la parte sur de Bolivia, país que cuenta con la Denominación de Origen para la variedad: Quinua Real. La planta de quinua alcanza alturas variables desde 30 a 300 cm, dependiendo del tipo de quinua, de los genotipos, de las condiciones ambientales donde crece y/o de la fertilidad de los suelos. (Alemán, 2022)

2.1.4.1 Características de la quinua

La quinua es un cereal de origen andino; el cuál proviene de las familias Chenopodium y Amaranthaceae. A comparación de otros cereales, ésta posee una mayor cantidad de proteínas por lo que es considerado un super alimento a nivel mundial. Además de no contener gluten ofrece un gran aporte nutritivo debido a que posee una gran cantidad de micronutrientes como el calcio, zinc, fósforo, hierro y magnesio. Además, destaca por su contenido de vitaminas del complejo B y E con propiedades antioxidantes.

Según la Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), el valor nutricional de la quinoa es superior a la de otros granos y cereales como los frijoles, el arroz y el trigo. (ASPAGRO , 2023)

Cuadro II- 1 Comparación de los componentes de la quinua en relación a otros granos (Kg)

Componentes%	Quinua	Trigo	Maiz	Arroz	Avena
Proteínas	13.00	11.43	12.28	10.25	12.30
Grasas	6.70	2.08	4.30	0.16	5.60
Fibras	3.45	3.65	1.68	VEGETAL	8.70
Cenizas	3.06	1.46	1.49	0.60	2.60
Calcio	0.12	0.05	0.01	-	-
Fósforo	0.36	0.42	0.30	0.10	-
Hidratos de Carbono	71.00	71.00	70.00	78.00	60.00
					

Fuente: Prodiversitasbiotecnica.org (2022).

2.1.5 El Amaranto

El amaranto puede llegar a ser una planta bastante alta, cuenta con hojas grandes y anchas. Las flores suelen guardar en su interior la semilla de esta, Las semillas de amaranto son similares a las de la quinua, pero más pequeñas y de alto contenido nutricional. Generalmente se considera al amaranto como un grano. Sin embargo, por sus propiedades nutricionales se lo ha clasificado como un pseudo cereal. (Amati, 2023)

2.1.5.1 Características del amaranto

Una de sus características más importantes es que no contiene gluten y después de una serie de investigaciones se lo ha considerado como un “superfood” y ha sido denominado por la FAO como el Mejor alimento de origen vegetal para el consumo humano debido a las siguientes características:

- Su alto contenido de hierro y proteínas
- Contiene 8 de los 9 aminoácidos esenciales.
- Contiene el doble de calcio que la leche.
- Es rico en magnesio.
- Es fuente de vitaminas y minerales: A, B, C, B1, B2, B3, D y K.

- Es rico en Ácido Fólico.
- Es fuente de Fibra. (Amati, 2023)

2.1.6 El arroz

Es uno de los tres cereales que más se consume en el grano, principalmente como grano entero. El arroz es la semilla de la planta *Oryza sativa*. Se trata de un cereal considerado como alimento básico en muchas culturas, es el segundo cereal más cultivado en el mundo, después del maíz. Debido a que el maíz es producido con otros muchos propósitos que el del consumo humano directo, se puede decir que el arroz es el cereal más importante en la alimentación humana, y que contribuye de forma muy efectiva al aporte de energía de la dieta humana actual. El arroz es responsable del aporte calórico de una quinta parte de las calorías consumidas en el mundo por los seres humanos. (Universidad Nacional Autónoma de México, 2021)

2.1.6.1 Características del arroz

El arroz aporta energía de la mejor calidad gracias a su riqueza en hidratos de carbono (73%). Entre ellos el más abundante es el almidón, que tiene la ventaja de absorberse con lentitud, con lo que procura al organismo energía gradual y evita que se produzcan picos de glucemia en la sangre.

Esta lentitud se acentúa en el arroz integral gracias a su mayor riqueza en fibra (2,8%), que reduce su índice glucémico, y también en el basmati, más rico en amilosa y con menos amilopectina. Por ello es adecuado para diabéticos.

Una ración de 80 gramos en crudo de arroz integral proporciona el 30% del magnesio que se precisa al día, una cuarta parte de las vitaminas B3 y B6, una quinta parte de B1 y B5 y hasta un 16% del ácido fólico.

Aunque posee menos proteínas que el trigo (8% frente a 11,5%), se tratan de proteínas muy aprovechables y digeribles, con una cantidad considerable de triptófano y lisina. La gran ventaja del arroz es que sus proteínas no contienen gluten, por lo que es perfectamente tolerado por los celíacos y las personas sensibles. (Cuerpo Mente, 2022)

2.1.7 Goma xantana

La goma xantana, xantano o xantana es un polisacárido que se obtiene de la fermentación bacteriana de almidones. Su nombre proviene de la bacteria *Xanthomonas campestris* que al fermentar el almidón de maíz da lugar a este peculiar ingrediente. Se diferencia de la gran mayoría de espesantes en que se puede utilizar en frío. Su potencia espesante es enorme por lo que siempre se usa en cantidades pequeñas. La goma xantana no aporta sabor alguno y apenas añade calorías a la receta: unas 3 calorías por gramo, teniendo en cuenta que se usan cantidades realmente pequeña. (Cocinista, 2023)

2.1.8 Albúmina de huevo

La clara de huevo se conoce como albúmina, que proviene de *albus*, la palabra latina que significa “blanca”. La albúmina por lo general se la obtiene en polvo que representa la mayor parte del peso líquido de un huevo, alrededor del 67%. Contiene más de la mitad de las proteínas totales del huevo, niacina, riboflavina, cloro, magnesio, potasio, sodio y azufre. Desde el punto de vista de la seguridad alimentaria, la albúmina proporciona una defensa tanto química como física contra la infección microbiana de la yema. Muy poco puede crecer en la albúmina; la albúmina tiene proteínas tanto bacteriostáticas como bactericidas. Existen proteínas con propiedades bacteriostáticas (previene el crecimiento bacteriano), como la ovotransferrina, la avidina y otras. Además, se ha demostrado que la lisozima tiene propiedades bactericidas (destruye las células bacterianas). Todas estas cosas combinadas hacen de la albúmina un gran mecanismo de defensa antimicrobiano. (Departamento de agricultura de Estados Unidos, 2024)

2.2 Información existente

2.2.1 NB 327007:2021 Pastas alimenticias libres de gluten

Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los productos denominados pastas alimenticias libres de gluten destinados al consumo humano, elaborados con granos de cereales, cereales menores, pseudocereales, leguminosas, tubérculos, frutos secos, frutas y verduras deshidratadas y otras fuentes de origen vegetal que no

contengan gluten por naturaleza. Estas pastas pueden ser o no fortificadas o enriquecidas con vitaminas y minerales, que se destinan para el consumo directo y/o uso industrial, principalmente para la elaboración de pan, pastas, fideos, galletas, cereales de desayuno, mezclas de harinas para repostería y otros. (IBNORCA, 2021)

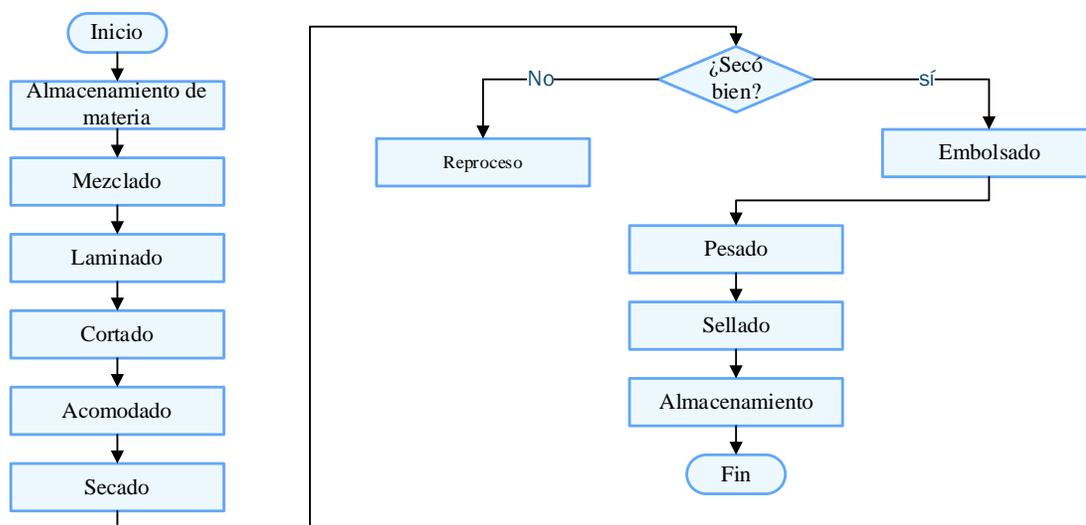
2.2.2 NB 327005:2019 Productos alimenticios libres de gluten

La presente norma establece los requisitos que deben cumplir los productos alimenticios libres de gluten desde la producción de materias primas e insumos, hasta el envasado del producto terminado, destinado a la población con trastornos relacionados al gluten. Se aplica a todos los productos alimenticios envasados o pre envasados que se declaren libres de gluten. (IBNORCA, 2019)

2.2.3 Proceso de elaboración de fideos libres de gluten de la empresa Real Bernardo

En la siguiente figura se observa a través de un diagrama de flujo el proceso de elaboración de pastas enriquecidas con quinua de la industria alimentaria Real Bernardo.

Figura 2- 2 Diagrama de proceso para la elaboración de pastas enriquecidas con quinua



Fuente: Proyecto de elaboración de pastas enriquecidas con quinua en industrias alimenticias real bernardo (2022)

2.3 Conceptos varios

2.3.1 Fuerzas de Porter

Las 5 fuerzas de Porter es un modelo analítico que ayuda a los profesionales del marketing y directores comerciales a observar el «equilibrio de poder» en un mercado entre diferentes empresas y a analizar el atractivo y la rentabilidad potencial de un sector empresarial. Este modelo permite medir la competencia de una industria y, en el caso de las empresas, identificar mejores oportunidades.

Con las 5 fuerzas de Porter, las empresas pueden analizar y medir sus recursos. A partir de ahí, estarán en condiciones óptimas para establecer y planificar estrategias que potencien sus oportunidades o fortalezas para hacer frente a las distintas amenazas y debilidades. (Bello, 2022)

Figura 2- 3 Fuerzas de Porter



Fuente y elaboración: (Bello, 2022)

2.3.2 Diseño de producto

El diseño de producto describe el proceso de imaginar, crear e iterar productos que resuelvan los problemas de los usuarios o aborden necesidades específicas en un mercado determinado. La clave para un diseño de producto exitoso es la comprensión

del cliente final, la persona para la que se crea el producto. (Toulouse Lautrec Escuela de Diseños, 2021)

2.3.3 Prototipo

Un prototipo es una representación simplificada de un producto o servicio que se quiere crear. Su objetivo es probar y validar las ideas y conceptos antes de invertir tiempo y recursos en el desarrollo final. Un prototipo puede tener diferentes niveles de fidelidad, desde un boceto en papel hasta un modelo funcional que se asemeja al producto final. (Majón, 2023)

2.3.3.1 Diseño del prototipo

Para diseñar un prototipo se deben seguir una serie de pasos:

- Definir el objetivo del prototipo: se debe tener claro qué se quiere probar o validar con el prototipo, a quién va dirigido y qué tipo de retroalimentación se espera obtener.
- Elegir el nivel de fidelidad adecuado: se debe escoger el nivel de detalle y realismo que mejor se adapte al objetivo del prototipo, al tiempo y recursos disponibles y al grado de madurez del proyecto.
- Seleccionar las herramientas y materiales: se debe escoger las herramientas y materiales que permitan crear el prototipo de forma rápida y eficiente, según el nivel de fidelidad elegido. Pueden ser desde papel y lápiz hasta software especializado o impresoras 3D.
- Crear el prototipo: se debe plasmar las ideas y conceptos en el prototipo, siguiendo los principios de diseño centrado en el usuario y aplicando técnicas de creatividad e iteración.
- Evaluar el prototipo: se debe testear el prototipo con usuarios potenciales o expertos, recoger sus opiniones y observar su comportamiento. Se debe analizar los resultados y extraer conclusiones que permitan mejorar el prototipo o avanzar al siguiente nivel. (Majón, 2023)

2.3.3.2 Características de un prototipo

Un prototipo debe contar con las siguientes características:

- Concreto y tangible
- Funcionalidades básicas
- Beneficios máximos
- Rápido
- Barato
- Desechable (Majón, 2023)

2.3.4. Prueba sensorial

Las pruebas sensoriales se utilizan para evaluar los productos alimentarios con el fin de garantizar que el consumidor reciba un producto de alta calidad que atraiga sus sentidos y que haya sido previamente analizado con métodos científicos. Así, las pruebas sensoriales se llevan a cabo en las áreas de desarrollo de productos, control de calidad e investigación, de este modo, se puede aumentar la tasa de éxito en el lanzamiento de nuevos productos u optimizar los productos existentes. (Tentamus, 2022)

2.3.4.1 Formulación para prueba sensorial

Para que las pruebas sensoriales tengan éxito, la selección de la muestra, la preparación, la neutralización, la codificación y la presentación son fundamentales para proporcionar una evaluación objetiva.

- Selección de muestras: Las diferencias entre las muestras deben ser lo más pequeñas posible, es decir, todos los probadores deben recibir las mismas muestras en la medida de lo posible.
- Preparación de las muestras: Las muestras deben estar todas a la misma temperatura, las muestras no preparadas se catan a temperatura ambiente (excepto, por ejemplo, los helados).

- Neutralización de la muestra: En la mayoría de los casos no es deseable que, por ejemplo, se conozca el fabricante. Por ello, la muestra debe transferirse a un recipiente neutro.
- Codificación de la muestra: Las muestras se codifican de forma neutra antes de la prueba para que sean anónimas.
- Presentación de las muestras: Las muestras se presentan en recipientes neutros, que deben tener la misma forma y color para todos los probadores. (Tentamus, 2022)

2.3.4.2 Análisis sensorial

Los análisis sensoriales consisten en la evaluación objetiva de productos alimentarios a través del sentido humano bien entrenado. Las pruebas sensoriales implican métodos científicos para comprobar el aspecto, la textura, el olor y el sabor de un producto, con el objetivo de una evaluación sensorial es proporcionar al departamento de investigación de un producto información científica sobre las propiedades sensoriales del mismo. Los investigadores pueden utilizar esta información para seguir mejorando su producto. (Tentamus, 2022)

2.3.4.3 Degustación

La degustación es el acto de probar un producto (puede ser una comida o una bebida) con el objetivo de obtener resultados de la para evaluar de manera cualitativa con base a los niveles de satisfacción, aceptación o rechazo del producto. (Tentamus, 2022)

2.3.5 Grupo focal

El grupo focal se caracteriza por ser un grupo de discusión que posibilita el diálogo sobre un asunto en especial, vivido y compartido mediante experiencias comunes, a partir de estímulos específicos para el debate que reciben los participantes. En este sentido, el grupo focal es un proceso dinámico en el que los participantes intercambian ideas, de forma que sus opiniones pueden ser confirmadas o contestadas por otros participantes. Durante la discusión, se percibe una negociación en torno a cuestiones construidas colectivamente. Sin embargo, cabe resaltar que la técnica del grupo focal

no busca consensos, de modo que los participantes pueden mantener las opiniones iniciales, cambiarlas, o adoptar nuevas ideas a partir de las reflexiones instituidas en el grupo. (Marcelo Nunes da Silva Fernandes, 2015)

2.3.6 Pruebas de estabilidad

Una prueba de estabilidad es un proceso que se realiza para obtener evidencias sobre cómo se comporta un producto a lo largo del tiempo, enfrentado a diferentes condiciones como la temperatura y la humedad.

Este ensayo es una prueba predictiva y su finalidad es acelerar los posibles cambios que pueda sufrir el producto en su etapa de almacenamiento, entregando información sobre su capacidad para mantener sus características de fábrica. (Cromtek, 2023)

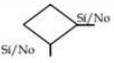
2.3.7 Diagrama de flujo

Un diagrama de flujo o flujograma es una representación gráfica y secuencial de un proceso o flujo de trabajo con todas las tareas y actividades principales necesarias para lograr un objetivo común. Para que visualmente se pueda representar la sucesión de tareas y la relación entre ellas se utilizan símbolos como flechas, rombos, rectángulos o prismas. (ASANA, 2024)

2.3.7.1 Simbología del diagrama de flujo

En la siguiente figura se muestra la diferente simbología utilizada en la elaboración de un diagrama de flujo.

Figura 2- 4 Simbología para diagramas de flujo

Símbolo	Significado	¿Para que se utiliza?
	Operación	Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento.
	Operación e Inspección	Indica la verificación o supervisión durante las fases del proceso, método o procedimiento de sus componentes.
	Inspección y Medición	Representa el hecho de verificar la naturaleza, cantidad y calidad de los insumos y productos.
	Transporte	Indica cada vez que un documento se mueve o traslada a otra oficina y/o funcionario.
	Entrada de bienes	Indica productos o materiales que ingresan al proceso.
	Almacenamiento	Indica el depósito permanente de un documento o información dentro de un archivo.
	Decisión	Indica un punto dentro del flujo en que son posibles varios caminos alternativos.
	Líneas de flujo	Conecta los símbolos señalando el orden en que se deben realizar las distintas operaciones.
	Demora	Indica cuando un documento o el proceso se encuentra detenido, ya que se requiere la ejecución de otra operación o el tiempo de respuesta es lento.
	Conector	Conector dentro de página. Representa la continuidad del diagrama dentro de la misma página. Enlaza dos pasos no consecutivos en una misma página.
	Conector de página	Representa la continuidad del diagrama en otra página. Representa una conexión o enlace con otra hoja diferente en la que continúa el diagrama de flujo.

Fuente: Elaborado a partir de la página <http://www.iso.org/iso/home.htm>

2.3.8 Balance másico

Un balance de materia es simplemente la aplicación de la Ley de conservación de la masa: “La materia no se crea ni se destruye”. En un proceso químico, en particular, no es más que el conteo o inventario de cuánto entra, sale y se usa de cada componente químico que interviene en cada proceso, por lo que se aplican a cualquier sistema al que se le hayan definido sus fronteras, no importa si su naturaleza es física, química o abstracta. Son una de las herramientas básicas de análisis de un sistema. (Web del profe, 2023)

2.3.9 Cursograma analítico

El cursograma analítico es un diagrama que aborda un proceso de modo más detallado que el diagrama sinóptico, ya que en él se encuentran incluidas e ilustradas las cinco actividades fundamentales. Es por ello que se toma como una segunda etapa, en donde

se introducen los detalles relativos al almacenamiento, la manipulación y el movimiento de los materiales entre las operaciones inherentes a la fabricación. (UPIICSA, 2022)

2.3.10 Lay out

Lay out es un término que se refiere a la distribución física de los elementos en un espacio, como puede ser una fábrica, un almacén, una oficina o un establecimiento comercial. Se trata de un diseño que busca optimizar la disposición de los elementos para lograr una mayor eficiencia en el uso del espacio, reducir los tiempos de producción, mejorar la circulación de personas y materiales, y facilitar el trabajo de los empleados.

El lay out puede incluir la ubicación de los equipos, la disposición de las áreas de trabajo, la distribución de los materiales y los productos, la ubicación de los puntos de acceso y salida, entre otros aspectos. (Domínguez, 2023)

2.3.11 Disponibilidad de materia prima

En Industria, la disponibilidad de materiales o materia prima se refiere a la capacidad que tienen las empresas para obtener y acceder a los materiales y recursos necesarios para sus procesos de fabricación o producción. Abarca la disponibilidad, accesibilidad y preparación de materias primas, componentes, suministros y cualquier otro recurso necesario para la producción o el funcionamiento de los procesos industriales.

Dentro del contexto actual de Industria 4.0, la planificación de la disponibilidad de materiales puede gestionarse eficazmente con ayuda de la tecnología. Por ejemplo, hacer un seguimiento y gestionar los materiales en tiempo real es relativamente sencillo, recibiendo información precisa sobre los niveles de existencias, los puntos de reorden, los plazos de entrega y los patrones de uso. (Zerintia Technologies, 2023)

2.3.12 Mano de obra

La mano de obra constituye un pilar elemental dentro del ámbito laboral, ya que es el componente responsable en llevar a cabo todas las actividades necesarias que una organización requiere.

Las empresas poseen diversos puestos jerárquicos y responsabilidades que son ocupados por distintos tipos de perfiles de empleados.

Son ellos los responsables en participar en los procesos productivos de una organización, y los que reciben un salario por aportar física y mentalmente sus esfuerzos de trabajo. (CEUPE, 2023)

2.3.13 Investigación de mercado

La investigación de mercados es una técnica que sirve para recopilar datos de cualquier aspecto que se deseen conocer para después poder interpretarlos y al final hacer uso de ellos para una correcta toma de decisiones. Es el proceso mediante el cual las empresas buscan hacer una recolección de datos de manera sistemática para poder tomar mejores decisiones, pero su verdadero valor reside en la manera en que se usa todos los datos obtenidos para poder lograr un mejor conocimiento del consumidor. (QuestionPro, 2022)

2.3.14 Mercado objetivo

Un mercado objetivo es un grupo específico de personas con características comunes al que una empresa dirige sus productos o servicios. Las empresas utilizan los mercados objetivos para conocer a fondo a sus clientes potenciales y elaborar estrategias de marketing que les ayuden a cumplir sus objetivos comerciales y de marketing. (Coursera, 2023)

2.3.15 Tamaño de la muestra

el tamaño de muestra permite a los investigadores saber cuántos individuos son necesarios estudiar, para poder estimar un parámetro determinado con el grado de confianza deseado, o el número necesario para poder detectar una determinada diferencia entre los grupos de estudio, suponiendo que existiese realmente. (Ing. Mariela Torres, 2023)

2.3.15.1 Cálculo del Tamaño de la Muestra conociendo el Tamaño de la Población.

La fórmula para calcular el tamaño de muestra cuando se desconoce el tamaño de la población es la siguiente:

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q \times N}{E^2 \times (N-1) + Z^2 \times p \times q} \quad \text{EC. II-1}$$

en donde,

- N = tamaño de la población
- Z = nivel de confianza,
- P = probabilidad de éxito, o proporción esperada
- Q = probabilidad de fracaso
- D = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción) (Ing. Mariela Torres, 2023)

2.3.16 Proyección de la demanda

La proyección de la demanda se refiere a la planificación y previsión de bienes y materiales para que un negocio sea lo más rentable posible. Sin una sólida proyección de la demanda, las empresas corren el riesgo de generar costosos excedentes innecesarios –o de perder oportunidades por no anticipar necesidades, preferencias e intenciones de compra de sus clientes. (SAP, 2024)

La fórmula mediante el método del índice de crecimiento poblacional es la siguiente:

$$D \text{ fut.} = D \text{ act} \times \left(1 + \frac{\text{Tasa de crecimiento}}{100} \right)^n \quad \text{EC. II-2}$$

Donde:

- D fut: Demanda proyectada en el año futuro.
- D actl: Demanda actual.
- Tasa de Crecimiento: Porcentaje de crecimiento de la población por año.
- n: Número de años en el futuro para el cual se está proyectando la demanda.

2.3.17 Determinación de la oferta

Es la cantidad de bienes y servicios que diversas organizaciones, instituciones, personas o empresas están dispuestas a poner a la venta en un lugar determinado a un precio dado, bien por el interés del oferente o por la determinación pura de la economía.

También es necesario conocer los factores cuantitativos y cualitativos que influyen en la oferta. En esencia se sigue el mismo procedimiento que en la investigación de la demanda. Esto es, hay que recabar información de fuentes primarias y secundarias. Respecto a las fuentes secundarias externas, se tendrá que realizar un ajuste de puntos, con alguna de las técnicas descritas para proyectar la oferta. Sin embargo, habrá datos muy importantes que no aparecerán en las fuentes secundarias y, por tanto, será necesario realizar encuestas. (Mora, 2020)

2.3.19 Tamaño del proyecto

El tamaño del proyecto es la capacidad que deberá instalarse para atender satisfactoriamente a la demanda del mercado objetivo y se expresa en volumen de producción o número de unidades que puede alojar, recibir, almacenar o producir una instalación en un periodo de tiempo específico. El tamaño es óptimo cuando opera con costo mínimo o máxima rentabilidad económica y la capacidad. (Aguila, 2019)

2.3.19.1 Capacidad diseñada

Es la máxima producción teórica que se puede alcanzar bajo condiciones ideales. la máxima tasa posible de producción para un proceso, dado el diseño actual de los productos. (Ingenio Empresa, 2016)

2.3.19.2 Capacidad instalada

La capacidad instalada es el potencial de producción o volumen máximo de producción que una empresa en particular, unidad, departamento o sección; puede lograr durante un período de tiempo determinado, teniendo en cuenta todos los recursos que tienen disponibles, sea los equipos de producción, instalaciones, recursos humanos, tecnología, experiencia/conocimientos, etc. (UNR Universidad Nacional de Rosario, 2023)

La capacidad instalada se puede calcular mediante la siguiente fórmula:

Capacidad instalada = Producción por hora x Horarios de operación x Días de operación

EC. II-3

2.3.20 Ingeniería del proyecto

La ingeniería de proyecto es un conjunto de conocimientos de carácter analítico y técnico, cuyas actividades y tareas hacen la logística de elegir el proceso productivo. Por consiguiente, la ingeniería de proyecto provee toda la información en términos de requerimientos de unidades físicas necesarias para armar los presupuestos y flujo de caja del proyecto, Tamaño del proyecto, capacidad de producción, costo de la inversión. (Instituto tecnológico superior de Motul, 2022)

2.3.21 Manual de procedimientos

Un manual de funciones y procedimientos como un conjunto de técnicas que pretenden describir la forma o secuencia de pasos que se deben realizar para llevar a cabo cierta actividad, entendiendo la actividad como un conjunto de tareas que deben ser realizadas en determinado orden y forma. (euroinnova, 2021)

2.3.22 Sistema de control

Los sistemas de control son un grupo de elementos interrelacionados y diseñados para lograr una meta específica, es decir, este estilo de sistemas efectúa acciones en dispositivos con la finalidad de regular, guiar o dirigir el comportamiento de un sistema en un ambiente definido.

Es posible encontrar un sistema de control en varios dispositivos de diverso orden, ya sea eléctrico, neumático, hidráulico, mecánico, entre otros; cada aparato funciona como base para que los sistemas de control ajusten el comportamiento del mismo y pueda mantener una cierta condición o estado de un sistema, ya sea su temperatura, presión, velocidad, etc. (SDIndustrial, 2023)

2.3.23 Diseño de línea

Es el bosquejo de una serie de operaciones que se llevan a cabo para fabricar un producto. Estas operaciones se realizan de manera secuencial, con la ayuda de maquinaria y personal distribuido en diferentes áreas de trabajo en la fábrica.

Bajo este tipo de producción, los productos son transformados a partir de materias primas o partes que necesitan ser ensambladas, hasta convertirse en un producto final destinado al consumidor. (Aerts, 2024)

2.3.24 Infraestructura

Una infraestructura industrial es el conjunto de elementos o servicios que están considerados como necesarios para que una organización pueda funcionar o bien para que una actividad económica se desarrolle efectivamente. (Grupo Cima, 2022)

2.3.25 Capacidad de equipos

La capacidad de una máquina o proceso, se puede interpretar como su aptitud para producir artículos de acuerdo con las especificaciones. También se puede interpretar como la aptitud del proceso o de una máquina, para cumplir los límites de tolerancia. (ASC Enginyer Industrial, 2021)

2.3.26 Costo del diseño

Los Costos de Proyecto se refieren a todos los gastos incurridos durante la fase de ejecución de un proyecto. Esto puede incluir, pero no se limita a, el pago de personal, la compra de materiales, el uso de recursos, la contratación de servicios externos, costos administrativos, y la inversión en tecnología y software. Cada uno de estos elementos contribuye al gasto total del proyecto y, por ende, influirá en la determinación de su rentabilidad y éxito. (Time Camp, 2022)

2.3.26.1 Costo fijo

Los costos fijos son los gastos que una empresa debe pagar independientemente de su nivel de operación. Es decir, aquellos costos mensuales, bimestrales o anuales que debe cumplir sin importar su número de ventas alcanzadas.

Se les conoce como fijos porque no varían ante los cambios de la producción de bienes y servicios. (Gasbarrino, 2023)

2.3.26.2 Costo variable

Los costos variables son aquellos costos que pueden variar dependiendo de la cantidad de bienes o servicios que una empresa produce. Esto significa que, cuanto mayor sea el volumen de producción, mayor será el valor de los costos variables.

Los costos variables se modifican según la cantidad de unidades producidas. (Torres, 2024)

2.3.26.3 Costo de venta

El costo de venta son todos los gastos asociados a la producción, distribución y difusión de un producto o servicio; es decir, todo el dinero gastado en las operaciones de una empresa.

Este dato determina qué tan equilibradas se encuentran las ganancias con respecto a los gastos. Por un lado, vender por un precio muy bajo puede causarte pérdidas y generar dudas sobre la calidad de tu producto. Por el otro, un precio demasiado alto puede asustar a algunos clientes potenciales y reducir tus oportunidades de ganancias. (Blog de Zendesk, 2023)

La fórmula de costo de venta para una empresa industrial suele calcularse así:

$$\text{Costo de venta} = \text{Inv. Inicial} + \text{Costo de producción} - \text{Inv. Final} \quad \text{Ec. (II-4)}$$

Costo de venta = inventario inicial (productos terminados) + costo de producción – inventario final (productos terminados).

2.3.27 Precio de venta

Un precio de venta es la cantidad que establece un vendedor para la adquisición de los bienes o servicios que ofrece por parte del comprador. Este monto representa el valor económico que tienen los bienes en el mercado y que se intercambian en una operación comercial. (Rodrigues, 2022)

2.3.28 Punto de equilibrio

El punto de equilibrio es el nivel de ventas en el que los ingresos totales son iguales a los costos totales, es decir, el momento en que una empresa no tiene ni pérdidas ni

ganancias. Es un indicador clave en el análisis financiero, ya que ayuda a determinar cuántas unidades de un producto o servicio deben venderse para cubrir los costos de producción y operación. Cualquier venta adicional a partir de este punto contribuye a generar ganancias. (Aguirre, 2021)

$$\text{Punto de equilibrio(unidades)} = \frac{\text{Costos fijos totales}}{\text{Precio de venta por unidad} - \text{Costo variable}}$$

$$\text{Punto de equilibrio(monetario)} = \frac{\text{Costos fijos totales}}{\text{Margen de contribuciones (\%)}}$$

2.3.29 Evaluación financiera del proyecto

La evaluación financiera es el proceso de medir el valor financiero de un proyecto o entidad. La evaluación se puede utilizar para decidir si continuar con un proyecto o continuar con uno existente. La evaluación también ayuda a identificar riesgos y oportunidades potenciales asociados con un proyecto. La evaluación se puede realizar en varias etapas de un proyecto, incluida la planificación temprana, los estudios de viabilidad, el diseño, la construcción, la operación y el mantenimiento y el final de su vida útil. (Faster Capital, 2024)

2.3.30 VAN

El VAN es el acrónimo del Valor Actual Neto, también conocido como Valor Presente Neto (VPN). Es uno de los indicadores financieros para valorar y determinar la viabilidad y la rentabilidad de un proyecto de inversión, más conocidos y utilizados. Se determina mediante la actualización de los flujos de gastos e ingresos futuros del proyecto, menos la inversión inicial. Si el resultado de esta operación es positivo, es decir, si refleja ganancia se puede decir que el proyecto es viable. (Economía 3, 2022)

El VAN se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{VAN} = \sum_{t=1}^n \frac{\text{F.C.t}}{(1+r)^t} - I_0 \quad \text{EC. II-7}$$

Donde:

- F.C_t= Flujo de caja en el periodo t.
- r= Tasa de descuento o tasa de oportunidad del capital.
- t= Periodo (años).
- I_o= Inversión inicial.
- n= Número de periodos.

2.3.31 TIR

TIR o Tasa Interna de Retorno es uno de los métodos de evaluación de proyectos de inversión más recomendables. Se utiliza frecuentemente para analizar la viabilidad de un proyecto y determinar la tasa de beneficio o rentabilidad que se puede obtener de dicha inversión. Estrechamente ligado al VAN, el TIR también es definido como el valor de la tasa de descuento que iguala el VAN a cero, para un determinado proyecto de inversión. Su resultado viene expresado en valor porcentual. (Economía 3, 2022)

a TIR es la tasa de descuento que hace que el VAN sea igual a cero. Para calcular la TIR, se resuelve la ecuación buscando el valor de la tasa que satisface esta igualdad mediante la siguiente fórmula:

$$0 = \sum_{t=1}^n \frac{F.C.t}{(1+TIR)^t} - I_o \quad \text{EC. II-8}$$

CAPÍTULO III
DIAGNOSTICO

3.1 Análisis de la situación actual entorno a la implementación de la nueva línea

3.1.1 Análisis de las 5 fuerzas de Porter

El análisis de las 5 fuerzas de Porter es una herramienta útil para evaluar la competencia y la dinámica del mercado de un producto específico. En el caso de los fideos libres de gluten en Bolivia, podemos analizar cada una de las fuerzas de la siguiente manera:

3.1.1.1 Rivalidad entre competidores existentes

La rivalidad entre competidores en el mercado de alimentos libres de gluten en Bolivia es moderada debido a varios factores como el número de competidores ya que aún no hay muchas marcas dedicadas exclusivamente a productos libres de gluten, lo que limita la competencia directa.

La diferenciación de productos debido a que los fideos libres de gluten pueden diferenciarse por ingredientes, calidad, precio, y marketing, lo que reduce la rivalidad directa.

El mercado de alimentos libres de gluten está en crecimiento debido a una mayor concienciación sobre la celiaquía y las dietas sin gluten, lo que puede atraer a nuevos competidores.

Cuadro III- 1 Empresas productoras de fideos libres de gluten

Empresa	Marca	Producto	Lugar de producción	Cantidad	Precio (bs)
ANAPQUI	Fideos	Fideo de quinua	El Alto La Paz	400gr	20
CORONILLA	BIO XXI	Spaghetti de arroz y quinua	Cochabamba	480gr	29
CORONILLA	BIO XXI	Pasta de arroz, amaranto y quinua	Cochabamba	250gr	17

Fábrica de Fideos Aurora	Pasta los Andes	Pasta de Quinoa y maíz	La Paz	400gr	18
BARILLA	Gluten Free	Pasta de maíz y arroz	Estados Unidos	340gr	43,80
MOLINOS	Matarazzo	Fideos Spaghetti libre de gluten sin tacc	Argentina	500gr	24

Fuente: (Lacase, 2024)

Elaboración: Propia

3.1.1.2. Amenaza de nuevos entrantes

La amenaza de nuevos entrantes es de moderada a alta:

Las barreras pueden incluir la necesidad de cumplir con regulaciones específicas debido a las normativas bolivianas vigentes, inversiones para desarrollar productos de calidad, y establecer una cadena de suministro confiable.

Las empresas establecidas pueden beneficiarse de economías de escala, dificultando la entrada de nuevos competidores. Y al haber marcas ya establecidas con buena reputación pueden dificultar la entrada de nuevas marcas.

3.1.1.3. Poder de negociación de los proveedores

El poder de negociación de los proveedores es alto:

La empresa montecristo ya cuenta con proveedores de la materia prima necesaria para la producción de fideos libres de gluten por lo que pueden tener un mayor poder de negociación con ellos, tomando en cuenta que todos son proveedores nacionales y la calidad de los productos es confiable debido a la recepción de ellos desde hace varios años.

Cuadro III- 2 Proveedores de materia prima

Materia prima	Proveedor	Antigüedad	Precio
Grano de quinua	Promoviendo Bolivia	5 años	15,70 Bs/Kg
Grano de arroz	Ingenio Pantanal	10 años	4,48Bs/Kg
Grano de amaranto	Leimar Sejas	5 años	23Bs/Kg
Albumina de huevo	Ovoprot Bolivia	3 años	91Bs/Kg
Goma xantana	Mapreal SRL	8 años	45Bs/Kg
Aceite de soya girasol	Alicorp SA	5 años	12,75 Bs/Litro
Sal	El Salerito	4 años	1 Bs/ kilo

Fuente: Montecristo Bolivia S.R.L.(2024).

Elaboración: Propia

Para la selección del proveedor la encargada de producción realiza una selección en cuanto al precio, posteriormente el proveedor hace llegar una muestra acompañada de su ficha técnica que debe tener similitud con las especificaciones técnicas que requiere la empresa para el producto, sin embargo, este procedimiento se llevaría a cabo en caso de que alguno de los proveedores mencionados quede fuera de lista.

3.1.1.4. Poder de negociación de los compradores

El poder de negociación de los compradores es moderado:

Los consumidores de productos libres de gluten suelen estar dispuestos a pagar un precio premium, lo que puede reducir su poder de negociación.

Al existir pocas alternativas de fideos libres de gluten en el mercado nacional, el poder de los compradores disminuye.

La empresa Montecristo cuenta con canales online de difusión de Información y concienciación sobre productos y alimentación saludable además de mostrar las diferentes preparaciones que se puede hacer con la variedad de productos que ofrece la

empresa, por lo que beneficia a los consumidores ya que al estar bien informados sobre los beneficios y la calidad de los productos libres de gluten pueden tener mayor poder de negociación.

3.1.1.5. Amenaza de productos sustitutos

La amenaza de productos sustitutos es moderada:

Productos como otros tipos de pasta libre de gluten, arroz, quinoa, y otros alimentos que pueden reemplazar a los fideos en la dieta, representan una amenaza.

La preferencia por ciertos tipos de alimentos y dietas puede influir en la amenaza de sustitutos. Si los consumidores buscan variedad, pueden optar por otros alimentos libres de gluten en lugar de fideos.

El mercado de fideos libres de gluten en Bolivia presenta una oportunidad de crecimiento debido a la creciente demanda de alimentos libres de gluten. Sin embargo, también enfrenta desafíos como la amenaza de nuevos entrantes y la disponibilidad de productos sustitutos. Las empresas Montecristo debe enfocarse en la diferenciación de productos, por lo que se pretende realzar la quinua y el amaranto como materia prima, además de la construcción de una marca fuerte al igual que las demás líneas de la empresa.

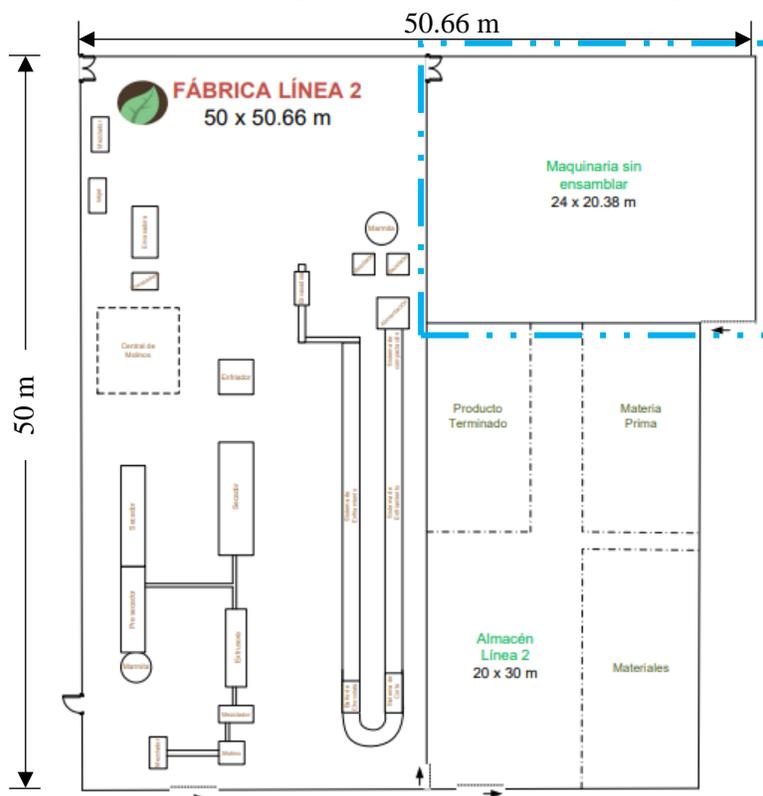
3.2 Análisis de la situación actual de la empresa

3.2.1 Análisis de los espacios físicos

El departamento de producción de la empresa Montecristo está conformado por dos líneas, Línea 1 “Convencional” y línea 2 “Orgánica”, en esta ambas líneas cuenta con espacios disponibles para la implementación de nuevas líneas de producción, algunos de estos espacios ya se encuentran con proyectos en marcha, sin embargo, en la segunda línea existe un ambiente con maquinaria sin ensamblar que al no ser utilizado en su totalidad se encuentra disponible, además de ser ideal para la implementación de la línea de fideos libres de gluten debido a que está aislado de las líneas actuales de producción lo que garantizaría evadir la contaminación cruzada de gluten de otros productos.

El área remarcada de celeste en la siguiente figura muestra es espacio disponible con un total de 24 x 20.38 metros a disposición para la nueva línea de producción.

Figura 3- 1 Distribución de planta de la línea 2 de la empresa Montecristo



Fuente y Elaboración: Montecristo Bolivia S.R.L (2024)

3.2.2 Análisis del almacenaje

Aún no existe un adecuado control de almacenes en la empresa, debido a la falencia de orden y señalización, lo que origina que en ocasiones la materia prima recién llegada sea usada en la producción, sin tomar en cuenta que hay existencia en almacén, se encuentra cerca de su caducidad, hasta en ocasiones termina siendo afectada por algún tipo de plagas o por elevación de la humedad, por ende, llega a desecharse debido a que en estas condiciones ya no puede ser procesada.

En el siguiente cuadro se clasifica la cantidad de bolsas de harina desechadas de acuerdo a los factores por los que se considera que ya no es materia prima apropiada. Por lo tanto, de 100 unidades se tiene 10 bolsas de quintal que son afectadas.

Cuadro III- 3 Materia prima desperdiciada

Factores	Unidades desperdiciadas de harinas (Bolsa de quintal)
Caducidad	2
Algún tipo de plaga	3
Humedad	5
TOTAL	10

Fuente: Montecristo Bolivia S.R.L (2024)

Elaboración: Propia

3.2.3 Análisis de la maquinaria

Al contar con un amplio recorrido en la industria alimenticia, la empresa Montecristo tiene maquinaria la que en su mayoría es automatizada, además de tener maquinas sin uso como mezcladoras que podrían ser aprovechadas para otros procesos, como en la línea propuesta.

Cuadro III- 4 Maquinaria disponible

Mezcladora		Molino de martillo	
<p>Mezcla de productos en polvo. actualmente no cumple con un uso específico.</p> <p>Capacidad: 400Kg</p>		<p>Molienda de todo tipo de grano para alimentos. Sustitución de maquina por baja capacidad, actualmente no es utilizada.</p> <p>Capacidad: 500 Kg</p>	

Fuente: Montecristo Bolivia S.R.L (2024)

Elaboración: Propia

3.2.4 Análisis de la mano de obra

En la empresa Montecristo llevan una producción particular debido a la cantidad de producción de diferentes productos, En turnos donde la producción regular disminuye existen dos trabajadores con la misma tarea, por lo que al implementar una nueva línea se podría distribuir las tareas teniendo una mayor productividad de los trabajadores.

Al contar con la línea orgánica se evita algún tipo de contacto con los productos de la línea convencional por lo que existe mano de obra con años de experiencia en la manipulación de productos que necesitan evitar algún tipo de contaminación cruzada, esto es un punto a favor para la implementación de la nueva línea, efectivamente, de igual manera es primordial la capacitación.

3.2.5 Análisis de la materia prima e insumos

La materia prima e insumos para la producción de fideos libres de gluten, son productos de uso regular en el proceso de cereales, barras de cereal y suplementos por lo que es de fácil acceso con el proveedor en caso de requerirlo en mayor cantidad.

Cuadro III- 5 Materia prima necesaria

Materia prima/Insumos	Existencia en fabrica	Acceso a proveedor
Grano de quinua	✓	✓
Grano de amaranto	✓	✓
Grano de arroz	✓	✓
Albúmina de huevo	✓	✓
Goma xantana	✓	✓
Sal	✓	✓
Agua	✓	✓
Aceite	✓	✓
Sal	✓	✓

Fuente: Montecristo Bolivia S.R.L (2024)

Elaboración: Propia

3.2.6 Programa de procesamiento actual

El programa de producción semanal en la mayor parte de la época del año, el personal se presenta en las mañanas en horario continuo hasta la tarde. Se trabaja de 6 am hasta las 2 pm de lunes a viernes, teniendo el día sábado destinado para limpieza, manteniendo el horario de ingreso. Cuando existe producción de carne se soya, al ser un proceso continuo se hace turnos en la tarde de 2pm a 10 pm y en la noche de 10 pm a 6 am.

La producción es variada, en general se produce 12 o 15 toneladas que puede llegar a 30 toneladas esto va de acuerdo a la demanda.

Al tener un amplio portafolio de productos, la empresa realiza una distribución para cubrir la demanda en la que no todos los meses se produce de igual manera, por lo que lleva a una distribución de diferentes tareas en la semana centrada en dos o tres productos, por ejemplo:

Cuadro III- 6 Procesamiento diario en una semana

Día	Actividad
Lunes	Fraccionado y mezclado de guiso de fideo Envasado y encajonado de cereal aritos, chocolate y de subsidio Encajonado de barras de proteína y de chocolate blanco Molienda de extruido de arroz Etiquetado y encajonado de barras de amaranto y masiva Tostar fideo Selección de chíá
Martes	Envasado y encajonado de cereal aritos, chocolate y de subsidio Empaquetar y encajonar barras Extrusión y molienda de mezcla básica 1 y 2 Extrusión de cereal tipo botón

	<p>Codificación las barras de proteína</p> <p>Envasado y encajonado de guiso de fideo</p> <p>Selección de chíá</p>
Miércoles	<p>Envasado y encajonado de cereal subsidio</p> <p>Fraccionado, mezclado y envasado de Mix chia</p> <p>Molienda de PTS</p> <p>Realizar jarabe para granola subsidio</p> <p>Envasado y encajonado de guiso de fideo</p> <p>Envasado y encajonado de barras</p> <p>Fraccionado y mezclado de Chocosoya</p>
Jueves	<p>Fraccionado y mezclado de Chocosoya</p> <p>Fraccionado, mezclado y envasado de Mix chíá</p> <p>Insuflado de grano de trigo</p> <p>Caramelizado de cereal de subsidio</p> <p>Extrusión de miniball para subsidio y para musli</p> <p>Selección de insuflado de trigo y de chíá</p> <p>Codificado, empaquetado y encajonado de barras</p>
Viernes	<p>Caramelizado, fraccionado y mezclado de granola subsidio</p> <p>Envasado y encajonado de chocosoya y granola subsidio</p> <p>Insuflado de grano de trigo</p> <p>Molienda de extrusiones de maíz y de mezcla básica 1 y 2</p> <p>Mantenimiento de balanzas y envasadora de balanza</p>
Sábado	<p>Limpieza en línea orgánica y convencional.</p>

Fuente: Montecristo Bolivia S.R.L (2024)

Elaboración: Propia

3.3 Evaluación del diagnóstico

Con lo anteriormente descrito en este capítulo se realiza una evaluación global de diagnóstico y analizar las posibilidades de implementar una nueva línea de producción en la empresa Montecristo.

- La disponibilidad de la infraestructura es favorable para la implementación de la nueva línea tomando en cuenta que va acorde a los requisitos de la norma para la producción de alimentos libres de gluten.
- El personal estaría a disposición en temporadas de baja producción, sin embargo, al aumentar la producción se plantea realizar la contratación de personal eventual como en ocasiones lo realiza la empresa Montecristo, por ende, los trabajadores eventuales ya tienen cierta experiencia en el manejo de la maquinaria y la manipulación de la materia prima y los productos que necesitan de cuidado para evitar algún tipo de contaminación cruzada entre líneas.
- En cuanto a la materia prima existente en la empresa, asumiría un diferente valor agregado reduciendo así las pérdidas, y en caso de requerir en mayor cantidad existe la posibilidad de incremento mediante los proveedores ya seleccionados por la empresa.
- El entorno externo para la producción de fideos libres de gluten en Bolivia presenta tanto oportunidades como desafíos. Factores como la creciente conciencia sobre la salud y las innovaciones tecnológicas son oportunidades clave. Sin embargo,
- Las empresas Montecristo debe enfocarse en la diferenciación de productos, por lo que se pretende realzar la quinua y el amaranto como materia prima, además de la construcción de una marca fuerte al igual que las demás líneas de la empresa.

CAPÍTULO IV
ESTUDIO DE MERCADO

4.1 Análisis de los instrumentos utilizados para el estudio de mercado

4.1.1 Entrevista a expertos

Se tomó como referencia a los productos locales “Chamicola” debido a que es una empresa tarijeña productora de fideos tallarín la que empezó desde el año 1996 donde la familia Zurita adquirió la empresa y es donde se empezó a producir los fideos para toda la población tarijeña, desde el año 2014 la familia Zurita dejó a cargo la empresa a su hija Silvia Zurita Sossa, actual gerente de la empresa de fideos Chamicola donde algunos de sus logros de mayor importancia fueron la implementación de nuevas líneas de producción como las tapas para empanadas y raviolos.

La producción de fideo tallarín fue creciendo paulatinamente hasta su producción actual que es de 20 quintales diarios donde se usa como materia prima principal la harina de trigo, huevos frescos, sal, aceite y agua, el proceso productivo consta de la fase de pesaje, la mezcla de los ingredientes secos con los líquidos para pasar al amasado el que es un proceso manual, y el laminado donde pasa por una máquina que determina el grosor de los fideos y el cortado para darle el aspecto característico de tallarín, luego se traslada al horno secador para reducir su humedad y posteriormente embolsarlo y almacenarlo.

Actualmente se distribuye el producto por diferentes tiendas de barrio, mercados y supermercados. Aún no están interesados en producir fideos libres de gluten debido a que la materia prima que ellos cuentan no se adecua a este producto y tendrían dificultad en cuanto al cumplimiento de la inocuidad para evitar la contaminación con los productos que llevan harina de trigo.

4.1.2 Grupo Focal

➤ Segmento para investigar

El grupo focal estuvo comprendido por personas de todas edades debido a que es un producto de consumo general, las personas seleccionadas tienen un gusto particular por el fideo, son amantes de la cocina, deportistas, personas celiacas y/o que cuidan su

salud, con la presentación del producto se pretende conocer el punto de vista del mercado objetivos.

➤ Muestra

Se llevó a cabo un grupo focal, que se realizó en, la muestra está conformada por 7 personas de la siguiente forma.

Cuadro IV- 1 Integrantes del grupo focal

N°	Nombre	Edad	Relación con el producto
1	Marlene Pereira	39 años	Madre de familia
2	Dilman Ortega	42 años	Intolerancia al gluten
3	Noemí Sanchez	89 años	Ama de casa y madre de familia
4	Naiffy Franco	24 años	Consumidora de productos orgánicos
5	Santiago Flores	15 años	Deportista
6	Gael Ortega	10 años	Alergias alimenticias
7	Hugo Franco	62 años	Deportista

Fuente: Grupo focal para fideos libres de gluten (2024).

Elaboración: Propia

Las personas mencionadas en el cuadro anterior son las que participaron del grupo focal con toda predisposición y compromiso en coadyuvar en identificar las cualidades del producto y su empaque, así como la definición de precios y su afinidad según sus características. Ver Anexo 6.2.

3.6.1.1 Resultado del grupo focal

La entrevista del grupo focal se llevó a cabo el día sábado 5 de octubre del 2024, en la zona del Barrio Aranjuez, a las 16:00 de la tarde. Tuvo una duración de aproximadamente una hora, donde participaron tres hombres y tres mujeres de distintas edades y profesiones teniendo en similitud del consumo habitual de fideos. La sesión

se desarrolló de manera satisfactoria, donde a los participantes se les ofreció una pequeña porción de fideos libres de gluten, preparados al dente, para que pudieran evaluar su textura, sabor y aroma en su estado más natural, sin salsas ni acompañamientos. Posteriormente, se les sirvió una porción de los mismos fideos con una salsa ligera tipo boloñesa, para que pudieran comparar la experiencia de consumo.

- **Factores de Calidad**

A todos les impresionó la calidad del producto, y la mayoría destacó el sabor suave y la consistencia firme de los fideos, además de la innovación de usar ingredientes como la quinua y el amaranto. Incluso fue de agrado de los niños que al mencionarles que la materia prima base se sorprendieron por el agradable sabor. Muchos de los participantes desconocían la existencia de este tipo de fideos, lo que generó curiosidad y una reacción positiva.

- **Comparación con fideos de consumo regular**

Para neutralizar el paladar entre las pruebas, se ofrecieron galletas de arroz y agua. Posteriormente, se les permitió probar fideos Lazzaroni, marcas dominantes en el mercado de este tipo de productos, para comparar texturas y sabores. Donde notaron una similitud en texturas y en cuanto al sabor una leve diferencia por la quinua. Una vez finalizada la degustación, los participantes coincidieron en que los fideos libres de gluten presentados eran resaltantes en cuanto a textura y sabor, mencionando que se asemejan más a los fideos tradicionales, lo que fue percibido como muy positivo. Un participante sugirió añadir un poco más de goma xantana para mejorar la consistencia,

- **Presentación del empaque**

En cuanto al empaque todos estuvieron de acuerdo a la presentación y mencionaron que por la calidad del producto si estarían dispuestos a pagar un poco más del fideo tradicional en un rango de 15 a 20 Bs por cada 250gr; en general, el producto fue bien recibido, destacando su carácter innovador y su buena aceptación entre los participantes del grupo focal.

4.1.3 Encuesta

Se realizó una encuesta en el departamento de Tarija mediante recursos digitales como formularios de Google con el objetivo de evaluar el interés y la probabilidad de aceptación de fideos libres de gluten, así como identificar los atributos del producto más valorados por los consumidores. La encuesta está dirigida a jefes de hogar ya sea padres o madres debido a que ellos son los encargados tanto de las compras como de la alimentación de la familia. Los resultados obtenidos ayudarán a determinar las frecuencias y preferencias de consumo, lo que permitirá establecer cálculos de demanda y tomar decisiones clave durante el desarrollo de este estudio.

4.1.3.1 Tamaño de la muestra

Para identificar el tamaño de la muestra se utiliza la fórmula para población finita tomando la cantidad de familias en el departamento de Tarija. Al no conocer la probabilidad de aceptación del producto se realizó una encuesta piloto compuesta por dos interrogaciones realizada a 20 personas. Ver Anexo 1.2. Donde la pregunta de mayor interés fue la siguiente:

¿Estaría interesado en consumir fideos libres de gluten?

En el siguiente cuadro se resume los resultados obtenidos en base a esta pregunta de la encuesta, la que será relacionada con el porcentaje de aceptación.

Cuadro IV- 2 Porcentaje de aceptación

Respuestas	Número de respuestas	Porcentaje (%)
SI (Éxito = p)	16	80%
NO (Fracaso = q)	4	20%
TOTAL	20	100%

Fuente: Resultados de la encuesta piloto (2024).

Elaboración: Propia

por ende, el cálculo procede de la siguiente manera:

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

donde:

n: es el tamaño de la muestra

Z: es el nivel de confianza

p: es la variabilidad positiva o probabilidad de éxito

q: es la variabilidad negativa o probabilidad de fracaso

N: es el tamaño de la población

E: es la precisión o error

4.1.3.2 Cálculo de la muestra

Z = 1,962 (95% nivel de confianza)

p = 0,8

q = 0,2

N = 165.010 Familias en Tarija

E = 0,05 (5% de precisión)

$$n = \frac{1,962^2 \times 0,8 \times 0,2 \times 165.010}{0,05^2 \times (165.010 - 1) + 1,962^2 \times 0,8 \times 0,2} = 246 \text{ encuestas}$$

4.1.3.3 Objetivo de la encuesta

Recopilar información valiosa del grupo estratificado, cuyas respuestas servirán para analizarla, interpretarlas y tener un panorama general que ayude a tomar decisiones o generar alguna estrategia o acción específica.

Logrando así, identificar las características físicas, preferencias de tipos de fideos, así como los puntos de venta de preferencia de la población objetivo del estudio de mercado para el fideo libre de gluten.

4.1.3.4 Tipos de preguntas de la encuesta

El instrumento de recolección de datos consta de un cuestionario de 23 preguntas, que en su mayoría fueron obligatorias. Se han empleado diversos tipos de preguntas:

- **Preguntas de filtrado:** Diseñadas para segmentar la muestra y excluir a aquellos individuos que no son consumidores del producto, lo que garantiza la precisión de los datos obtenidos.
- **Preguntas de selección múltiple:** Permiten a los encuestados indicar múltiples opciones de compra, reflejando así la diversidad de canales de adquisición del producto.
- **Preguntas de valoración:** Utilizando la escala de Likert, se evalúan los factores que influyen en la decisión de compra de los consumidores.

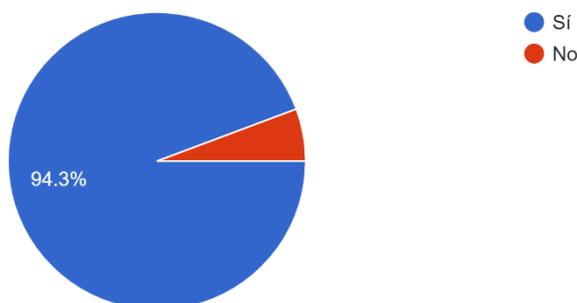
4.1.3.5 Resultado del estudio de mercado

Se obtuvo un total de 246 respuestas de donde se pueda identificar los aspectos más importantes a considerar para la elaboración y comercialización de fideos libres de gluten. Ver Anexo 3. De donde se obtiene los resultados de las siguientes preguntas de mayor relevancia.

Figura 4- 1 Interés de consumo de fideos libres de gluten

7. ¿Usted estaría interesado en consumir fideos libres de gluten?

193 respuestas



Fuente: Encuesta sobre el consumo de fideos libres de gluten (2024)

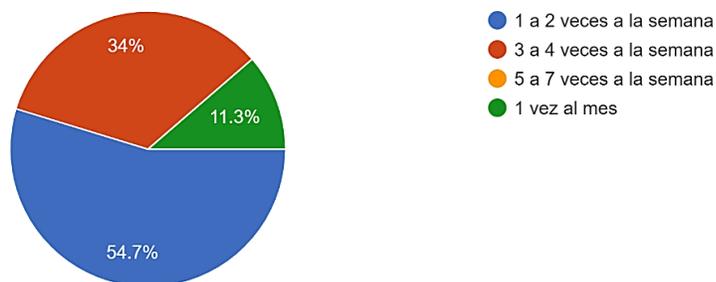
Elaboración: Propia

El 94,3% de la población se interesó por el producto a pesar que algunos aún no lo consumen.

Figura 4- 2 Frecuencia de consumo de fideos libres de gluten

8. ¿Con qué frecuencia consume fideos libres de gluten?

53 respuestas



Fuente: Encuesta sobre el consumo de fideos libres de gluten (2024)

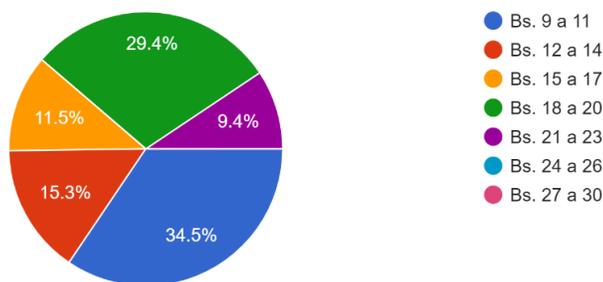
Elaboración: Propia

La población que si consume fideos libres de gluten al igual que la población que consume fideos generalmente lo hacen de 1 a 2 veces por semana o de 3 a 4 veces por semana.

Figura 4- 3 Precio de adquisición

15. ¿A qué precio estaría dispuesto a adquirir una bolsa de 250gr (una bolsa habitual) de fideos libres de gluten?

235 respuestas



Fuente: Encuesta sobre el consumo de fideos libres de gluten (2024)

Elaboración: Propia

Debido a que el precio de fideos libres de gluten ofertados en el mercado se considera que realizando la suma de porcentajes se tiene que el 50,3% de la población tiene disponibilidad de adquisición.

4.1.3.5.1 Características para el fideo libre de gluten según resultados de la encuesta

De acuerdo a los resultados obtenidos en la encuesta, como parte de estudio del mercado para el producto en cuestión. se consideraron las siguientes características a tomar en cuenta para la producción de fideos libres de gluten como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro IV- 3 Características de preferencia de la población para los fideos libres de gluten

Pregunta	Resultados de preferencia
¿Qué factores influyen en su decisión de consumir fideos libres de gluten? Indique según su criterio el nivel de importancia en el siguiente cuadro.	<ul style="list-style-type: none"> • Valor nutricional -5 • Cantidad - 4 • Sabor - 5 • Precio - 5 • Presentación - 4
¿Qué tipos de fideos son de su preferencia?	<ul style="list-style-type: none"> • Spaguetti - 63% • Tallarín - 54,5% • Lasaña - 32,8% • Cabello de ángel - 23,8% • Macarrón - 20% • Moñita - 14,9% • Fettuccini - 14% • Letras - 11,5% • Espiral - 11,1% • Con verduras - 5,1%
¿En qué presentación preferiría adquirir el producto para su consumo semanal?	<ul style="list-style-type: none"> • 250gr - 44,7% • 400gr - 29,8% • 500gr - 24,7% • 1 Kg - 0,8%

Fuente: Encuesta sobre el consumo de fideos libres de gluten (2024)

Elaboración: Propia

De acuerdo a estos puntos se determina priorizar la producción de fideos denominados pasta larga debido a que la población tiene mayor preferencia por spaguettis, tallarines y lazaña, contando con una presentación de 250gr.

4.2 Intención de consumo

4.2.1 Necesidad existente por cubrir

En Bolivia, como en muchos otros países, la demanda de productos libres de gluten ha crecido en los últimos años debido al aumento en el diagnóstico de enfermedades como la enfermedad celíaca y la sensibilidad al gluten no celíaca, así como una creciente tendencia hacia dietas más saludables. A continuación, se describen algunos puntos clave sobre la necesidad de fideos libres de gluten en Bolivia:

- **Prevalencia de Enfermedad Celíaca y Sensibilidad al Gluten:** La enfermedad celíaca es una condición autoinmune que afecta a aproximadamente el 1% de la población mundial. En Bolivia, si tomamos este porcentaje, se tienen aproximadamente 124.515 personas que tendrían necesidad de consumir este tipo de productos. Además, hay un número significativo (0,5-13%) de personas con sensibilidad al gluten no celíaca que también buscan productos libres de gluten.
- **Oferta Limitada:** Aunque la oferta de productos libres de gluten ha aumentado, sigue siendo limitada en comparación con la demanda. Ver Cuadro 2-5 Empresas productoras de fideos libres de gluten. Los productos libres de gluten suelen tener un precio más alto y no siempre están disponibles en todas las regiones del país, lo que limita el acceso para muchas personas.
- **Crecimiento del Mercado de Alimentos Saludables:** La tendencia hacia una alimentación más saludable está en aumento en Bolivia. Esto incluye una mayor conciencia sobre las alergias e intolerancias alimentarias y una preferencia por productos naturales y sin aditivos.
- **Importancia de la Diversificación de Productos:** La oferta de fideos libres de gluten puede ser una excelente oportunidad para los productores y comerciantes

locales. Diversificar los productos disponibles, como los fideos elaborados con arroz, maíz, quinoa y otros granos sin gluten, puede satisfacer mejor las necesidades de los consumidores.

- **Educación y Sensibilización:** Es importante aumentar la educación y sensibilización sobre la enfermedad celíaca y la sensibilidad al gluten, tanto entre los consumidores como entre los productores y minoristas. Esto puede ayudar a garantizar que los productos libres de gluten estén claramente etiquetados y sean seguros para quienes los necesitan.
- **Políticas y Regulaciones:** El apoyo gubernamental y la implementación de políticas y regulaciones que promuevan y faciliten la producción y comercialización de productos libres de gluten también son cruciales. Esto incluye la certificación y el etiquetado adecuado de los productos libres de gluten regulados por las normas bolivianas NB 327005 y NB 327007.

En resumen, la necesidad de fideos libres de gluten en Bolivia es real y creciente. Abordar esta necesidad requiere esfuerzos conjuntos de los productores, comerciantes, el gobierno y las organizaciones de salud para garantizar que estos productos sean accesibles, seguros y asequibles para todos los consumidores que los necesitan.

4.2.2 Espacio del mercado

Según datos de proyección del Instituto Nacional de Estadística (INE) el índice de crecimiento poblacional del departamento de Tarija para el año 2023 es de 1,58% (Instituto Nacional de Estadística, 2021)

La proyección poblacional por departamentos realizada por el INE fue realizada hasta el año 2025 donde en el año 2023 se tiene 610.537 habitantes (Instituto Nacional de Estadística, 2022)

Según la población general del departamento de Tarija y teniendo el dato de 3,7 como el tamaño promedio de familias utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Número de familias} = \frac{\text{Población total}}{\text{Tamaño promedio de familias}}$$

$$\text{Número de familias} = \frac{610.537}{3,7} = 165.010 \text{ familias}$$

4.2.3 Segmentación de mercado

La segmentación de mercado de los fideos libres de gluten puede ser bastante amplio y varía según diversos factores como la región geográfica, el nivel de conocimiento del consumidor, y las tendencias dietéticas. A continuación, se detalla un análisis del alcance de mercado para este tipo de producto:

Geográfico

- **Mercados Desarrollados:** Países como Estados Unidos, Canadá, países de la Unión Europea y Australia tienen un alto nivel de conciencia sobre la enfermedad celíaca y la sensibilidad al gluten, lo que genera una demanda significativa de productos sin gluten. (En caso que la empresa vuelva a exportar)
- **Mercados en Bolivia:** En Santa Cruz, La Paz y Cochabamba, el mercado de productos sin gluten está en crecimiento a medida que aumenta el conocimiento sobre los problemas relacionados con el gluten y la disponibilidad de productos especializados. La empresa cuenta con canales de distribución en Tarija, La Paz, Santa Cruz y Potosí.

Demográfico

- **Niños y Adolescentes:** Especialmente aquellos diagnosticados con enfermedad celíaca o sensibilidad al gluten. Además de niños y adolescentes con autismo y síndrome de Down que por recomendación médica consumen productos libres de gluten.
- **Adultos Jóvenes:** Que adoptan dietas saludables, que necesitan consumir alimentos nutritivos para la práctica de deportes y están dispuestos a experimentar con nuevos productos alimenticios.

- **Adultos Mayores:** Que pueden tener intolerancia al gluten o buscan alternativas más saludables y nutritivas.

Psicográfico

- **Consumidores Conscientes de la Salud:** Personas que buscan opciones de alimentos más saludables y libres de alérgenos.
- **Aficionados al Fitness y Deportistas:** Que buscan productos ricos en nutrientes y fáciles de digerir.
- **Segmento de Alimentación Consciente:** Consumidores interesados en alimentos orgánicos, naturales y no modificados genéticamente.

Conductual

- **Compradores Frecuentes de Productos Especializados:** Personas que ya consumen alimentos sin gluten regularmente.
- **Nuevos Adoptantes:** Individuos que recientemente han sido diagnosticados con intolerancia al gluten o que han decidido seguir una dieta sin gluten.

Industria y Canal de Distribución

- **Minoristas:** Promotores Montecristo, Supermercados, EMAPA, tiendas especializadas en productos nutritivos, y tiendas de alimentos naturales.
- **E-commerce:** Plataformas de venta en línea que ofrecen una amplia gama de productos sin gluten, facilitando el acceso a consumidores en áreas donde la disponibilidad en tiendas físicas es limitada.
- **Restaurantes y Servicios de Alimentación:** Establecimientos que ofrecen opciones de menús sin gluten para atraer a una clientela más amplia.
- **Mercados Institucionales:** Hospitales, y otras instituciones que requieren opciones sin gluten para satisfacer las necesidades dietéticas de sus clientes.

Tamaño del Mercado

- **Crecimiento del Mercado Global:** Se espera que el mercado de productos sin gluten continúe creciendo debido al aumento en el diagnóstico de la enfermedad celíaca, la creciente conciencia sobre los beneficios de una dieta sin gluten y la mayor disponibilidad de productos.
- **Tendencias de Consumo:** La demanda de productos sin gluten también está siendo impulsada por tendencias dietéticas como el aumento de dietas basadas en plantas y la preferencia por alimentos orgánicos y naturales.

4.2.4 Competidores

En los últimos años, en Bolivia han surgido pequeñas y medianas empresas que se dedican a la producción de alimentos saludables entre los cuales están aquellos libres de gluten, no es fácil encontrarlos en grandes cadenas de supermercados ya que se distribuyen más en las tiendas pequeñas. (AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN DE EMPRESAS, 2024)

Las siguientes empresas nacionales comercializan fideos libres de gluten en el interior del país, sin embargo, centran su distribución a países como Alemania, Estados Unidos, Canadá, Francia, España, Perú y Brasil a pesar de su capacidad de producción dejan de lado el cubrir la demanda a nivel nacional, teniendo un bajo porcentaje de cobertura para el departamento de Tarija.

Cuadro IV- 4 Porcentaje de cobertura de fideos libres de gluten

Empresa	Exportación	%Destinado al mercado interno	Mercado interno			
			Cochabamba	Santa Cruz	La Paz	Tarija
Coronilla	90%	10%	55%	30%	10%	5%
Anapqui	85%	15%	45%	30%	20%	5%
Aurora	71%	29%	0%	0%	29%	0%

Fuente: (Instituto Boliviano de Comercio Exterior, 2021)

Elaboración: Propia

En el siguiente cuadro se puede apreciar la cantidad de productos que son distribuidos de acuerdo a la producción de cada empresa nacional, llegando una baja cantidad para la población tarijeña.

Cuadro IV- 5 Cobertura de fideos libres de gluten en toneladas/mes

Empresa	Capacidad Producción mensual	Producción mensual	Cantidad Exportación	Cantidad destinada al Mercado interno			
				Cochabamba	Santa Cruz	La Paz	Tarija
Coronilla	300	200	180	11	6	2	1
Anapqui	100	20	17	1,35	0,9	0,6	0,15
Aurora	190	7	5	0	0	2	0
TOTAL	590	227	202	12,35	9,9	4,6	1,15

Fuente: (Instituto Boliviano de Comercio Exterior, 2021)

Elaboración: Propia

En el siguiente cuadro se muestran las características generales de la competencia directa de fideos libres de gluten los que son producidos dentro del territorio nacional.

Cuadro IV- 6 Empresas nacionales productoras de fideos libres de gluten

Empresa productora de fideos libres de gluten	Descripción
Coronilla Industrial y Comercial S.A.	Coronilla, empresa situada en Cochabamba fundada en 1972, inició su trabajo con la producción de fideos a base de harina de trigo. Desde el año 2016 decidieron incursionar en la producción de pastas y galletas libres de gluten

	<p>con su marca Bio XXI, llegando actualmente a exportar a diferentes mercados</p>
<p>Molino y Fábrica de Fideos Aurora S.R.L.</p> 	<p>Fideos Aurora elabora fideos a base de harina de quinua y maíz con la marca de “Pasta de los Andes” desde el año 2012 la capacidad instalada de la maquinaria que fabrica este producto es de 190 toneladas al mes, aunque su producción es gradual, de acuerdo con la demanda del mercado. Para su elaboración mensualmente se proveen de tres a cinco toneladas de harina de quinua orgánica de empresas exportadoras</p>
<p>ANAPQUI</p> 	<p>La Asociación Nacional de Productores de Quinua (Anapqui), en el año 2016 desarrolló la fórmula para elaborar y exportar pastas y fideos de quinua libres de gluten. Cuentan con infraestructura física en El Alto con el equipamiento para una Planta Procesadora de Pastas de Quinua</p>

Fuente: Productores de quinua Bolivia (2024)

Elaboración: Propia

4.3 Tipo de muestreo

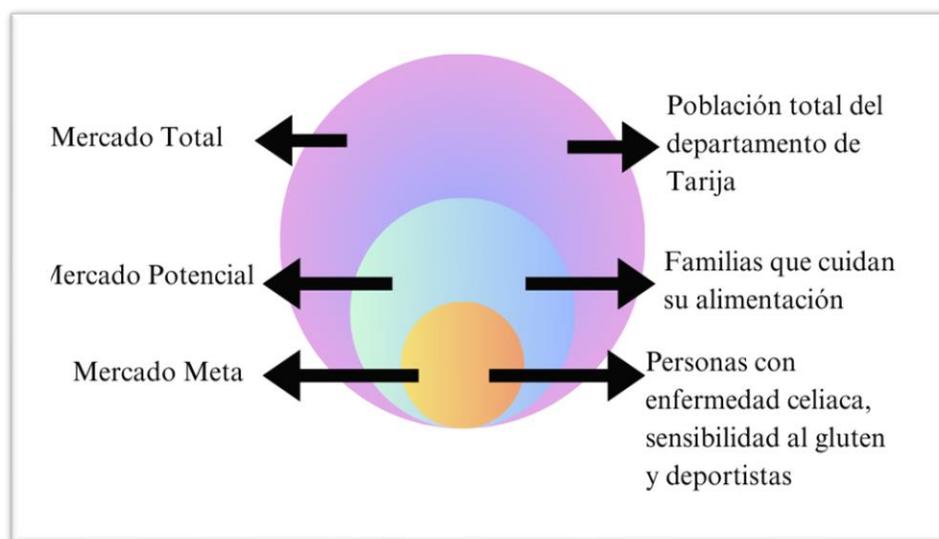
Dado que se trata de un producto nuevo en el mercado, se empleará un muestreo no probabilístico por conveniencia para la fase de estudio de mercado. Este enfoque, menos riguroso, permite seleccionar personas con características similares, lo cual es especialmente útil en investigaciones cualitativas y exploratorias. Además, facilita al

investigador la elección de los participantes en el proceso, en este caso, quienes responderán la encuesta.

4.4 Mercado meta

El mercado meta de este estudio abarca a personas con afecciones de sensibilidad al gluten y enfermedad celiaca, así como a aquellos que se preocupan por su alimentación y mantienen una actividad física constante o practican algún deporte de alto rendimiento.

Figura 4- 4 Mercado

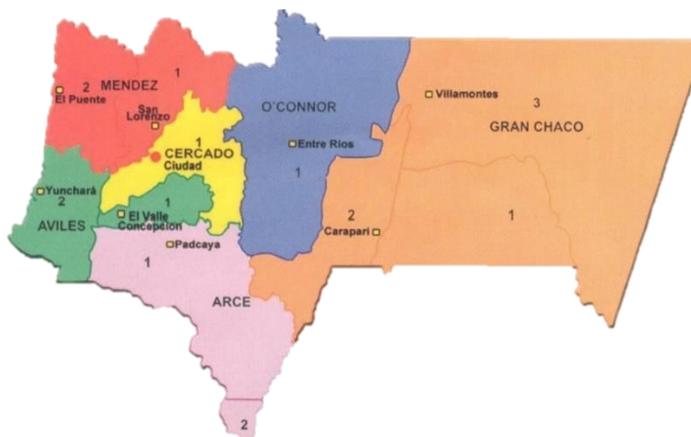


Fuente y elaboración: Propia

4.5 Delimitación geográfica del mercado

El foco del estudio de mercado se centra en el departamento de Tarija, una región conformada por seis provincias y ocho municipios, con una población que supera los quinientos mil habitantes, equivalente al cinco por ciento del total nacional.

Figura 4- 5 Departamento de Tarija



Fuente y elaboración: Gobierno autónomo departamental de Tarija

4.6 Análisis de la demanda

Se llevarán a cabo los cálculos necesarios para estimar la demanda en la ciudad de Tarija, que tiene una población total de 610.537 habitantes. Se hará una estratificación de los datos enfocándose en la cantidad de familias, que abarca aproximadamente a 165.010 personas como cabezas o jefes del hogar.

Al no contar con datos históricos de la demanda de fideos libres de gluten en el departamento de Tarija, para determinar el volumen demandado del producto propuesto por el proyecto se utilizará una fuente directa, interpretando los resultados de la encuesta. Es así que de acuerdo con los resultados de la respuesta 13 agrupando los porcentajes de la opción 4 y 5 como más interesados en consumir el producto se tiene un 85,5% de la muestra con disposición a comprar y consumir el producto en su familia. Para determinar la cantidad por consumir del producto se considera la pregunta 2 y 8 que indican la frecuencia que llegarían a tener los consumidores y considerando la pregunta 9 se tiene 100 gramos de pasta como cantidad promedio que consume una persona en una dieta diaria, Se utilizará como criterio para determinar el consumo anual.

4.6.1 Proyección de la demanda

Los siguientes cuadros muestran los datos necesarios para obtener la cantidad total demandada en kilogramos y en toneladas. Tomando en cuenta la distribución de productos Montecristo por el eje central del país y en las ciudades de Sucre, Potosí además de Tarija considerando que el 1% de esta población es celiaca.

Cuadro IV- 7 Personas dispuestas a comprar el producto

Población objetivo personas celiacas	% Consumo Potencial	Consumo Potencial (Hab)	% Personas dispuestas a pagar entre 15-23Bs	Personas a comprar el prod	Periodos	% de respuestas	Frecuencia de compra
91.356	0,855	78.109	50,3%	39.289	1 a 2 a la sem	0,547	21.491
91.356	0,855	78.109	50,3%	39.289	3 a 4 a la sem	0,34	13.358
91.356	0,855	78.109	50,3%	39.289	1 vez al mes	0,113	4.440

Fuente: Encuesta de consumo de fideos libres de gluten (2024).

Elaboración: propia

Cuadro IV- 8 Demanda de fideos libres de gluten

Cantidad de consumo por porción por habitante (Kg)	Cantidad de consumo por mes por habitante (Kg)	Cantidad de consumo por anual por persona (Kg)	Cantidad de consumo por mes en toneladas	Cantidad de consumo por año en toneladas
0,1	17.193	206.314	17	206
0,1	21.373	256.478	21	256
0,1	444	5.328	0,44	5
Total	39.010	468.119	39	468

Fuente: Encuesta de consumo de fideos libres de gluten (2024).

Elaboración: propia

Con estos datos se tiene un total de 468 toneladas de consumo al año de fideos libres de gluten. Para estimar la demanda a lo largo de la vida útil del proyecto, se utilizará la tasa de crecimiento poblacional, ya que se asume que el aumento en la demanda de nuestro producto está directamente relacionado con el crecimiento de la población.

Para determinar la proyección de la demanda en los años que durará el proyecto se considera la tasa de crecimiento según los datos del INE reflejados en el siguiente cuadro:

Cuadro IV- 9 Tasa de crecimiento 2012-2022

Año	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Tasa de crecimiento	1,30%	1,28%	1,26%	1,23%	1,21%	1,18%	1,16%	1,13%

Fuente: INE (2023).

Elaboración: Propia

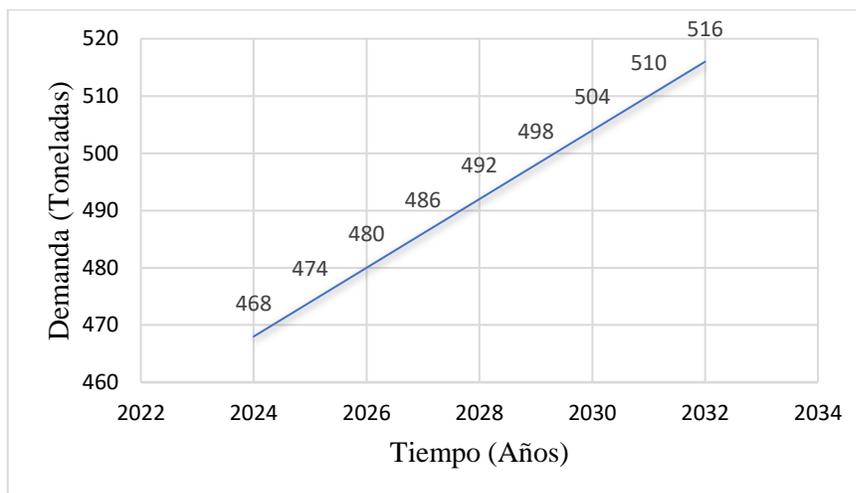
Cuadro IV- 10 Proyección de demanda de fideos libres de gluten

Año	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Demanda (toneladas)	468	474	480	486	492	498	504	510	516

Fuente: Proyección obtenida según datos del INE (2023).

Elaboración: propia

Según la proyección realizada, se puede observar en la tabla que en los próximos años el consumo de fideos libres de gluten aumentará, impulsado por el crecimiento de la población. Se estima que para el año 2032 el volumen proyectado alcanzará los 516 Toneladas de fideos libres de gluten.

Figura 4- 6 Proyección de la demanda

Fuente: Proyección obtenida según datos del INE (2023).

Elaboración: propia

4.7 Análisis de la oferta

La oferta de fideos libres de gluten en el departamento de Tarija es reducida y por lo general es de difícil adquisición en el mercado. Como se observa en el Cuadro III-2, el producto por lo general es exportado así teniendo una reducida cobertura a nivel nacional y aún más a nivel departamental, dotando únicamente 1,15 toneladas al mes, este es un dato referencial indica la cantidad conjeturada de oferta, sin embargo existe productos de contrabando provenientes de Argentina, Brasil y Chile, hasta productos importados de Estados Unidos, los que son de difícil contabilización, al reflejar la oferta reducida de la producción nacional se considera una proyección aproximada dentro del país.

Cuadro IV- 11 Proyección de la oferta

Año	1,5	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Oferta (tonelada)	303,99	307,94	311,88	315,81	319,7	323,57	327,38	331,18	334,92

Fuente: (Instituto Boliviano de Comercio Exterior, 2021)

Elaboración: propia

4.8 Cobertura del producto

Intentar abarcar toda la demanda del mercado puede resultar un enfoque poco realista, ya que existen múltiples factores que dificultan alcanzar una cobertura total. Por ello, se ha optado por establecer un porcentaje de cobertura dentro del mercado objetivo, que irá incrementándose progresivamente a lo largo de la vida útil del proyecto. Este enfoque permite ajustar las expectativas de manera realista y estratégica.

Además, debido a la falta de datos precisos sobre la cantidad de productos libres de gluten que ingresan al país, se ha diseñado un modelo basado en estimaciones y análisis del mercado actual. Estas proyecciones permitirán definir un porcentaje de cobertura inicial que evolucione de forma sostenible conforme el avance del proyecto, asegurando así un crecimiento ordenado y una mejor adaptación a las condiciones del mercado. El desglose detallado del porcentaje de cobertura se presenta a continuación:

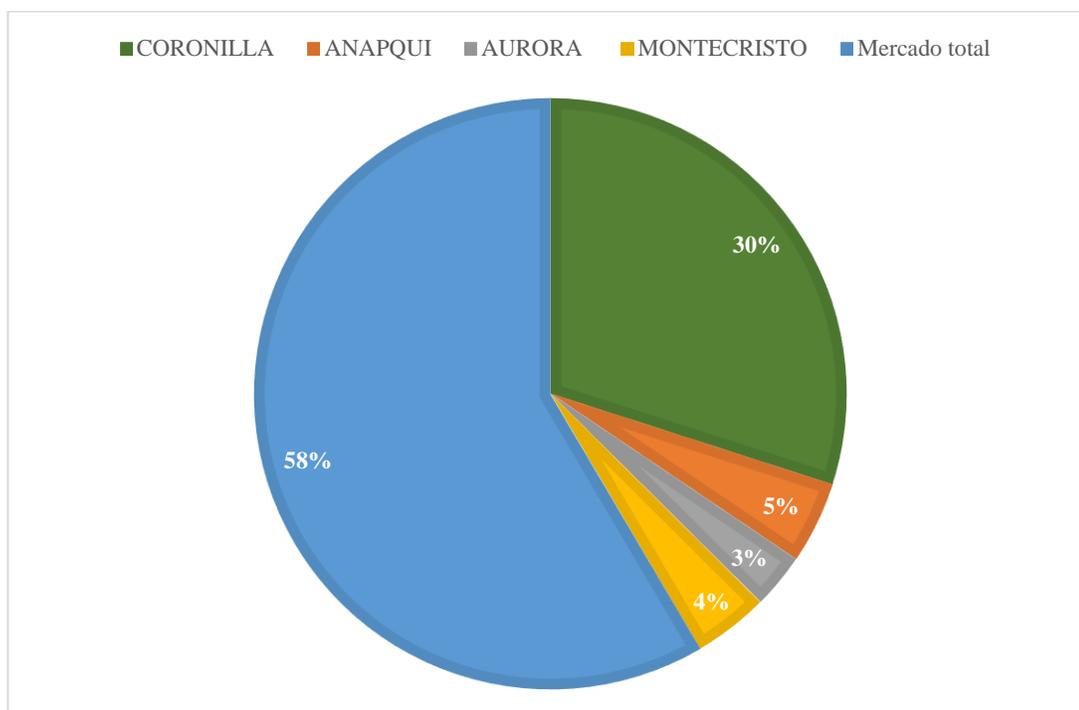
Cuadro IV- 12 Cobertura del producto

Año	Demanda por cubrir	%cobertura	Cobertura Montecristo (ton/año)
2024	164	20%	33
2025	166	20%	33
2026	168	21%	35
2027	171	22%	37
2028	173	23%	39
2029	175	24%	41
2030	177	25%	43
2031	179	26%	46
2032	181	27%	48

Fuente y elaboración: propia

Considerando la cobertura del primer año en relación con la producción a nivel nacional y la demanda existente se observa en la siguiente gráfica que la empresa Montecristo cubriría un 4% de este mercado, así mismo se observa que existe un 58% del mercado donde se puede ingresar en los próximos años.

Figura 4- 7 Cobertura en el mercado



Fuente: Instituto nacional de comercio (2022).

Elaboración: propia

Por lo tanto, del 62% del mercado disponible, la empresa Montecristo cubrirá un 4% de este mercado considerando una producción de 33 toneladas al año, donde en los siguientes capítulos se evaluarán los criterios técnicos para esta fabricación.

CAPÍTULO V
DISEÑO DEL PROTOTIPO

5.1 Plan de ejecución del prototipo

En la siguiente imagen se estructura las actividades a realizar para llevar a cabo la ejecución del prototipo tomando en cuenta que al ser un producto nuevo debe pasar por diferentes pruebas para llegar al producto ideal.

Figura 5- 1 Plan de ejecución del prototipo



Fuente y elaboración: Propia (2024).

5.2 Análisis del área productiva

Las primeras pruebas se llevaron a cabo en instalaciones del domicilio particular ver Anexo 4.3, posteriormente teniendo una idea más clara del procedimiento se realizó en inmediaciones del laboratorio de diseño y desarrollo de la empresa Montecristo al igual que los controles de calidad tanto de las harinas y del fideo Ver Anexo 4.4,

5.3 Descripción y análisis de materias primas.

La Materia prima e insumos utilizados para la elaboración de los prototipos se describen en el siguiente cuadro.

Cuadro V- 1 Descripción de materia prima para la elaboración de los prototipos

Materia prima	Descripción
<p>Harina de quinua</p> 	<p>Es un producto obtenido de la molienda de la quinua, es nutritivo y sin gluten, rica en proteínas, fibra, y minerales. Se utiliza en la elaboración de fideos libres de gluten, aportando una textura suave y un sabor ligeramente a nuez.</p>
<p>Harina de amaranto</p> 	<p>Es un ingrediente sin gluten, obtenido de la molienda de amaranto, alto en proteínas, fibra, y antioxidantes. Se emplea en la elaboración de fideos libres de gluten, mejorando la textura y el valor nutricional de la pasta.</p>
<p>Harina de arroz</p> 	<p>Es un ingrediente sin gluten, ligera y de sabor neutro. Obtenido de la molienda del arroz. Es ampliamente utilizada en la elaboración de fideos libres de gluten, proporcionando una textura suave y flexible. Es ideal para crear pastas que se asemejan a las tradicionales.</p>
<p>Huevos</p> 	<p>Son una fuente de proteínas y emulsionantes naturales, esenciales en la elaboración de fideos. Aportan estructura, cohesión, y mejoran la textura de la pasta, haciendo que los fideos sean más firmes y elásticos.</p>
<p>Aceite vegetal</p> 	<p>Es una grasa líquida que se utiliza en la elaboración de fideos para mejorar la textura y evitar que la masa se vuelva pegajosa. Además, aporta suavidad y ayuda a mantener la humedad en la pasta, lo que resulta en fideos más manejables y agradables al paladar.</p>

<p>Agua</p> 	<p>Es un ingrediente esencial en la elaboración de fideos, ya que hidrata los componentes secos y ayuda a formar la masa. Facilita la unión de los ingredientes, permitiendo que la masa sea maleable y fácil de trabajar, y contribuye a la textura final de los fideos, dándoles la consistencia adecuada para cocerlos.</p>
---	--

Fuente: (Instituto de Tecnólogos de Alimentos, 2010)

Elaboración: Propia

Cuadro V- 2 Descripción de los insumos utilizados

Insumos	Descripción
<p>Albumina de huevo</p> 	<p>Es la proteína principal de la clara de huevo, se utiliza en la elaboración de fideos sin gluten para mejorar la estructura y firmeza de la pasta. Actúa como un agente aglutinante, proporcionando estabilidad y elasticidad a la masa, lo que resulta en fideos más resistentes, añade valor proteico a los fideos.</p>
<p>Goma xantana</p> 	<p>Es un polisacárido natural que se utiliza como espesante y estabilizante en la elaboración de fideos sin gluten. Mejora la cohesión y elasticidad de la masa, compensando la falta de gluten y evitando que los fideos se desintegren durante la cocción. Su uso da como resultado una pasta más firme y flexible, con una textura agradable y similar a la de los fideos tradicionales.</p>

Fuente: (Instituto de Tecnólogos de Alimentos, 2010)

Elaboración: Propia

5.4 Descripción de equipos y materiales de laboratorio.

Al no contar con maquinaria especial para la elaboración de fideos libres de gluten, la elaboración de los prototipos se realizará de una manera artesanal con utensilios del hogar previamente desinfectados. Para llevar un control de la materia prima se utilizarán equipos dotados por la empresa Montecristo.

Cuadro V- 3 Descripción de materiales

Materiales	Descripción
<p data-bbox="313 338 483 365">Bol de cristal</p> 	<p data-bbox="724 338 1377 625">Recipiente transparente, hecho de vidrio, es ideal para combinar ingredientes secos y húmedos debido a su resistencia a manchas y olores. Además, su transparencia permite ver claramente la mezcla y evaluar su consistencia durante el proceso de preparación. Su superficie lisa facilita la limpieza.</p>
<p data-bbox="313 632 578 659">Cuchara / Cucharilla</p> 	<p data-bbox="724 632 1377 835">Utensilio de cocina con una cabeza redonda o ovalada y un mango largo, utilizado para mezclar, medir y transferir ingredientes, distribuir la masa uniformemente. Su diseño facilita la manipulación de la masa y garantiza una mezcla homogénea,</p>
<p data-bbox="313 894 654 921">Máquina para hacer fideos</p> 	<p data-bbox="724 894 1377 1224">Dispositivo que permite estirar y cortar la masa para formar fideos. Está equipada con rodillos ajustables y cuchillas, y funciona mediante una manivela que se gira a mano, es útil para obtener una textura uniforme y cortar los fideos en el grosor deseado. Permite un control preciso sobre el tamaño y la forma de los fideos, facilitando la producción casera de pasta sin gluten.</p>
<p data-bbox="313 1272 370 1299">Olla</p> 	<p data-bbox="724 1272 1377 1556">Recipiente de cocina profundo y de pared gruesa, generalmente con asas y tapa, se emplea para hervir agua y cocinar los fideos. permite cocinar la pasta de manera uniforme, y su diseño robusto ayuda a mantener una temperatura constante, esencial para lograr una cocción adecuada y evitar que los fideos se peguen.</p>

Fuente y elaboración: Propia (2024).

Cuadro V- 4 Descripción de materiales

Equipos	Descripción
<p>Balanza</p> 	<p>Instrumento de medición que se utiliza para pesar ingredientes con precisión. Es crucial para medir cantidades exactas de harina, agua, y otros ingredientes. Su uso asegura que las proporciones sean correctas. Una balanza precisa ayuda a mantener la uniformidad en las recetas y resultados de la pasta.</p>
<p>Balanza de humedad</p> 	<p>Instrumento de medición utilizado para determinar el contenido de humedad en materiales, se emplea para medir la cantidad de agua en la masa y en los ingredientes secos. Este control preciso de la humedad es crucial para evitar problemas como una masa demasiado seca o pegajosa, lo que asegura una cocción uniforme y una calidad consistente en los fideos.</p>
<p>Termómetro</p> 	<p>Dispositivo utilizado para medir la temperatura con precisión. Es útil para asegurar que el agua alcance la temperatura adecuada antes de agregar los fideos, así como para verificar la temperatura durante la cocción. Mantener la temperatura correcta ayuda a lograr una cocción uniforme y evita que los fideos se cocinen en exceso o queden demasiado duros.</p>
<p>Tamizadora</p> 	<p>Dispositivo utilizado para medir y separar partículas según su tamaño mediante una serie de mallas o tamices. Se utiliza para medir la granulometría de las harinas, asegurando una textura uniforme y una mezcla homogénea.</p>

Fuente y elaboración: Propia según equipos de la empresa Montecristo (2024),

5.5 Proceso productivo

1. Selección de materia prima

Al ser fideos libres de gluten se tiene como base las harinas de quinua, amaranto y arroz, en algunos casos se utilizó solo dos de ellas (quinua y amaranto), al ver que el sabor era predominante se añade la harina de arroz. En el caso de los huevos primero se trabaja con huevos frescos y luego con albúmina de huevo ya que de esa manera se pretende utilizar a nivel industrial.

2. Pesaje de la materia prima

Toda la materia prima e insumos se pesan en una balanza gramera digital.

3. Mescla de ingredientes secos

En un bol de vidrio se introduce las harinas, la sal, la goma xantana y en algunos casos la albúmina de huevo, posteriormente se mezcla de manera uniforme, luego se realiza un hueco en el centro de la mezcla formando volcán.

4. Introducción de ingredientes líquidos

Al centro del volcán se introducen todos los ingredientes líquidos como el agua, el aceite y los huevos, en caso de utilizar albumina de huevo en algunos casos esta se reconstituye con agua fría o a temperatura ambiente para introducirla, luego se mezclan estos ingredientes en el centro.

5. Mezclado de todos los ingredientes (líquidos y secos)

Se mezcla todos los ingredientes mencionados anteriormente hasta obtener una masa uniforme, en caso de sentir que la masa está muy húmeda o pegajosa será necesario aumentar un poco de harina, caso contrario si esta muy seca se puede aumentar agua.

6. Amasado

Colocar la masa sobre una superficie ligeramente enharinada y amasar la masa durante unos 10 minutos, hasta que esté suave y elástica.

7. Reposo

Envolver la masa en plástico o cubrirla con un paño limpio, Deja reposar la masa durante al menos 30 minutos a temperatura ambiente. Mientras tanto se alista la máquina para fideos.

8. Laminado

Dividir la masa en porciones manejables y con la máquina para fideos, extender cada porción de masa en una hoja delgada.

9. Moldeado

En la misma maquina cambiar la masa estirada al lado de cortado, para darle forma de espaguetis y fideos largos y delgados.

10. Secado

Colocar en recipientes previamente enharinados y dejarlos reposar cubriendo con un mantel delgado, al no contar con un secador, se deja a temperatura ambiente alrededor de uno o dos días.

11. Cocción

Llevar a ebullición una olla con agua con sal, añadir la pasta y cocinar de 3 a 5 minutos, dependiendo del grosor de la pasta, hasta que esté al dente.

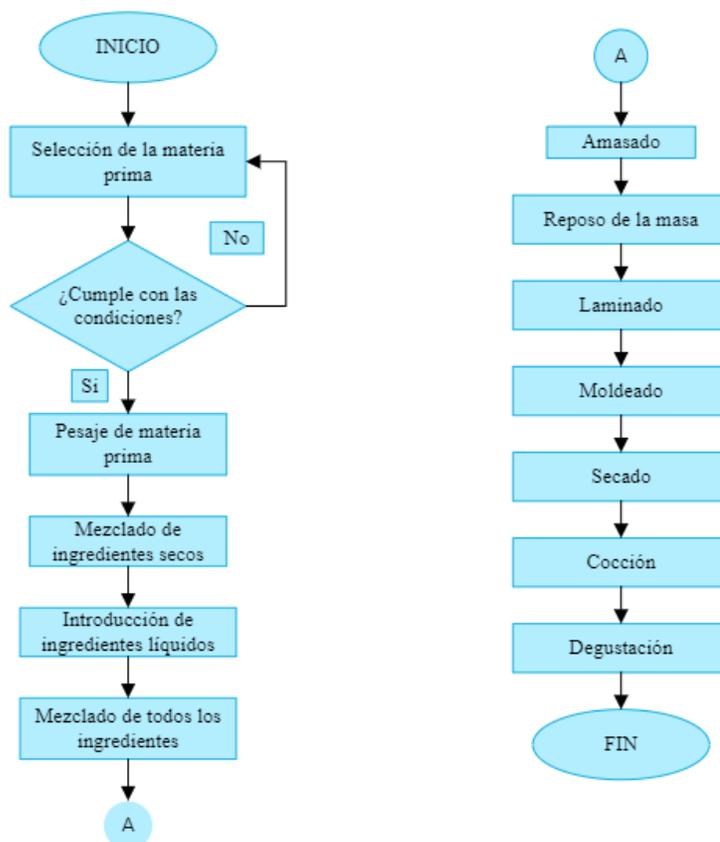
12. Degustación

Ecurrir la pasta y servirla para proceder a degustarla.

5.5.1 Diagrama de flujo del prototipo

Para la elaboración de los fideos libres de gluten se tiene un proceso establecido donde únicamente cambia las cantidades de harina que diferencia un prototipo de otro, por lo tanto, el proceso productivo se refleja a través del siguiente diagrama de flujo.

Figura 5- 2 Diagrama de flujo para la elaboración del prototipo



Fuente y elaboración: Propia (2024)

5.6 Elaboración de documentos para los prototipos.

5.6.1 Formulación de recetas para los prototipos.

Cuadro V- 5 Cantidades de materia prima por prototipo

Materia prima	Cantidad			
	P1	P2	P3	P4
Harina de quinua	20 gr	30 gr	80gr	50gr
Harina de amaranto	30 gr	20 gr	10gr	10gr
Harina de arroz	50 gr	50 gr	10gr	40 gr
Clara de huevo	24 gr	-	-	-
Albumina de huevo	-	3,3 gr	3,3 gr	4gr
Goma xantana	0,9	-	0,9 gr	1,1gr
Sal	0,9 gr	1 gr	0,9 gr	0,6 gr
Aceite	5 ml	5 ml	5 ml	5,1 ml
Agua	32 ml	57 ml	45 ml	46 ml

Fuente y elaboración: Propia (2024)

5.6.2 Registro de elaboración

Los registros que se fueron llevando a lo largo del procedimiento del prototipo se pueden observar a detalle en el Anexo 4.1. En el cual muestra las cantidades, características y observaciones de materia prima que se utilizó en cada una de las pruebas y los controles que se hicieron a lo largo de todo el procedimiento.

5.7 Evaluación sensorial del producto final.

Para el grupo de evaluación se seleccionó a profesionales que tienen relación con la industria de alimentos, con conocimiento básico en la producción y control de calidad de fideos, además de tener conocimiento en los distintos tipos de harinas. Por ende, es de preferencia contar con ingenieros en alimentos, industriales y químicos.

Cuadro V- 6 Grupo de evaluación

N°	Nombre	Ocupación	Relación con el producto
1	Brenda Villaroel	Ingeniera Química	Negociaciones de la empresa Montecristo
2	Elizabeth Romero	Ingeniera en Alimentos	Control de calidad en la empresa Montecristo
3	Carla Mamani	Ingeniera Industrial	Producción de la empresa Montecristo
4	Luz Ojeda	Ingeniera Química	Diseño y desarrollo de la empresa Montecristo.
5	Hugo Franco	Ingeniero Químico	Tutor del proyecto

Fuente y Elaboración: Propia

Como se muestra en el anterior cuadro, la evaluación sensorial (Ver Anexo 5.3) fue realizada en su mayoría por personal de la empresa Montecristo, y el tutor del proyecto, debido a su conocimiento en la producción de alimentos, control de calidad y conocimiento de las características de los tipos de harina por utilizar; para facilitar la evaluación se presentó el producto de manera presencial, explicando acerca del producto y como se debe realizar la evaluación, proporcionando una ficha para esto Ver Anexo 5.1, donde calificaron a cada uno de los cuatro prototipos presentados

además de brindar un espacio para sus observaciones tanto en el producto antes y después de la cocción para finalmente seleccionar la mejor alternativa.

5.8 Elección del mejor prototipo

En la centralización de información de los formularios de evaluación de los prototipos (Ver Anexo 5.2) donde 2 personas eligieron el prototipo P3 y 3 personas el prototipo P4, teniendo este un 60% de aceptación, por lo se tiene como resultado la propuesta del **PROTOTIPO P4** debido a que cumple con las mejores características en cuanto a textura, color y sabor.

Por lo tanto, se considera el siguiente porcentaje de cada ingrediente para los fideos libres de gluten.

Cuadro V- 7 Porcentaje de ingredientes del prototipo elegido

Materia prima/insumo	Porcentaje
Harina de quinua	31,89%
Harina de amaranto	6,38%
Harina de arroz	25,51%
Albúmina de huevo	2,55%
Goma xantana	0,70%
Sal	0,38%
Aceite vegetal	3,25%
Agua	29,34%
Total	100%

Fuente y Elaboración: Propia (2024).

5.9 Cursograma analítico

En el siguiente cursograma analítico se observa las distintas actividades (que comprende desde la recepción de materias primas hasta el almacenado del producto terminado) que realizaría el operador en el proceso de producción de fideos libres de gluten. Al ser un nuevo proceso este cursograma es una propuesta en base a la elaboración del prototipo, con el que se podrá diferenciar y comparar una vez puesta en marcha la línea.

Figura 5- 3 Cursograma analítico propuesto del proceso

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO									
Cursograma N°1 Hoja: 01		Resumen							
Objetivo: Analizar la trayectoria del operador en las etapas del proceso de fideos libres de gluten		SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.			
		●	Operación		10	0%			
		→	Transporte		4	0%			
Actividad: Proceso de producción		■	Inspección		2	0%			
Producto: Fideos libres de gluten		◐	Espera		2	0%			
Método: Propuesto		▼	Almacenaje		2	0%			
Lugar: Industrias Alimenticias Montecristo Bolivia S.R.L		Total de Actividades realizadas			0	0%			
Tamaño del Lote: 1368 Kg		Distancia total en metros			136	0%			
		Tiempo min/hombre			915	0%			
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Distancia metros	Tiempo minutos	SÍMBOLOS PROCESOS					
				●	→	■	◐	▼	Observaciones
1	Recepción de materia prima	0,0	30,0						
2	Control de calidad	0,0	15,0						
3	Traslado al almacen	5,0	3,0						
4	Almacenamiento	0,0	0,0						
5	Limpieza	0,0	90,0						
6	Traslado al molino	50,0	3,0						
7	Molienda de los granos	0,0	120,0						
8	Pesaje de la materia prima	1,0	15,0						
9	Traslado al mezclador	5,0	0,5						
10	Mezclado de los ingredientes	0,0	20,0						
11	Amasado de los ingredientes	0,0	20,0						
12	Extrusión de los fideos	2,0	240,0						
13	Pre-sacado	15,0	60,0						
14	Secado	1,0	120,0						
15	Enfriado	2,0	30,0						
16	Testeo de calidad	0,0	15,0						
17	Empaquetado	5,0	10,0						
18	Traslado al almacen	50,0	3,0						
19	Almacenamiento	0,0	0,0						
20	Limpieza	0,0	120,0						
Tiempo Minutos:		914,5	136,0	914,5	10	4	2	2	2

Fuente y elaboración: Propia (2024).

5.10 Prueba de estabilidad

- Prueba de vida útil acelerada
- Para esta prueba se almacenaron los fideos luego del secado en un ambiente con temperaturas entre 24°C y 33°C donde se pudo observar que a lo largo de dos meses el color se mantiene estable, el olor a disminuido de intensidad y aun no se observan crecimientos microbiológicos como moho.
- Prueba de absorción de agua y tiempo de cocción

De acuerdo al prototipo P4 se controló un tiempo de cocción de 12 minutos para pasta al dente y 17 minutos para pasta cocida, registrados en controles de cocción del Anexo que de igual manera se registra la cantidad de fideo pesado antes y después de la cocción por lo que su porcentaje de absorción se calcula con la siguiente fórmula:

$$\% \text{Absorción} = \frac{\text{Peso después de la cocción} - \text{Peso antes de la cocción}}{\text{Peso antes de la cocción}} \times 100$$

$$\% \text{Absorción} = \frac{141,25 - 49,62}{49,62} \times 100 = 1,96\%$$

Este resultado se considera como **Absorción baja (1,96%)** que indica que los fideos no absorben mucha agua, lo que resulta en una textura más firme o resistente después de la cocción. Es un resultado importante ya que si la absorción fuese alta puede hacer que los fideos se vuelvan más blandos o incluso pastosos, dependiendo del tipo de harina y los ingredientes.

5.11 Análisis del producto obtenido.

Los análisis esenciales para lanzar un nuevo producto al mercado fueron realizados en instalaciones del Centro de Análisis, Investigación y Desarrollo “CEANID” de la ciudad de Tarija. Los resultados de estos análisis se encuentran en los Anexos 7.1 y 7.2.

5.11.1 Análisis microbiológico

A fin de controlar la inocuidad alimentaria de la línea del producto propuesto y asimismo cumplir con el punto 6.4 de la norma boliviana NB 327007 se realizaron análisis microbiológicos a las muestras del prototipo seleccionado, de esta manera se

constata que el producto no significa un riesgo a la salud de los consumidores, obteniendo los siguientes resultados:

Cuadro V- 8 Análisis microbiológico

Recuento	Unidad	Límite máximo aceptable	Resultados del análisis
Coliformes totales	UFC/g	5×10^2	$1,0 \times 10^1$
Mohos y levaduras	UFC/g	1×10^4	$1,0 \times 10^4$
Salmonella	En 25 g	Ausencia	NC

Fuente: Datos del análisis de laboratorio del CEANID y NB- 327007 (2024).

Elaboración: Propia

En relación con el límite máximo aceptable el análisis microbiológico es exitoso, ya que en el conteo de coliformes totales se indica que no se observan desarrollo de colonias y en cuanto a mohos y levaduras está en el límite debido a que el proceso de secado fue de manera natural, al realizarlo con la maquinaria adecuada, el resultado de este parámetro será menor, En el caso de la salmonella no corresponde el análisis debido a que no se utilizan huevos frescos, sino albúmina de huevo, la que pasa por un proceso de pasteurizado eliminando el riesgo de este parámetro.

5.11.2 Análisis Físicoquímico

Los análisis físicoquímicos se realizaron para determinar las características físicas y características organolépticas de los fideos libres de gluten, de esta manera buscar el cumplimiento de la normativa boliviana NB 327007 en su punto 6.3 que menciona los requisitos físicoquímicos.

Cuadro V- 9 Análisis Físicoquímico

Requisitos	Unidad	Límite	Resultados
Humedad	g/100g	Max. 13	10,17
Traza de gluten	mg/kg	Max. 20	n.d
Acidez	g/100g	Max. 0.45	0,20
Reacción de Eber	Pos/Neg	Negativa	Negativo

Fuente: Datos del análisis de laboratorio del CEANID y NB- 327007 (2024).

Elaboración: Propia

Los fideos con demasiada humedad pueden tener una textura pegajosa o blanda, lo que afecta negativamente la experiencia de consumo. Además, una humedad elevada favorece el crecimiento de microorganismos, lo cual reduce la vida útil y puede comprometer la seguridad alimentaria. Al tener un resultado menor del límite garantiza su textura, tiempo de conservación y calidad sensorial del producto.

La traza de gluten se refiere a cantidades muy pequeñas de gluten que pueden estar presentes en el producto debido a una contaminación cruzada no intencional durante el procesamiento, empaque o manipulación de ingredientes. Para los consumidores que deben evitar estrictamente el gluten, como las personas con enfermedad celíaca o sensibilidad al gluten no celíaca, incluso pequeñas trazas pueden provocar reacciones adversas y problemas de salud. La interpretación del resultado de la traza de gluten es de no detectado, lo que refiere a que no se reveló partes o restos de gluten dentro del fideo garantizando el consumo libre para personas celiacas y con alergia o intolerancia al gluten.

La prueba de Eber se utiliza principalmente para detectar la presencia de productos de procesamiento en productos a base de harina. En los fideos sin gluten, esta prueba puede ayudar a detectar deterioro temprano o rancidez, especialmente si los ingredientes incluyen grasas vegetales como el aceite de soja o girasol. Al obtener un resultado negativo el sabor y olor de los fideos no se verán afectados y el producto se mantendrá saludable.

Estos parámetros son importantes para asegurar la calidad y la seguridad de los fideos sin gluten. Mantener niveles óptimos en cada uno de estos parámetros ayuda a prolongar la vida útil del producto, mejorar su sabor y textura, y asegurar que cumpla con los estándares de seguridad alimentaria.

5.11.3 Análisis nutricional

Pese a que los parámetros de este punto no se ven reflejados en la normativa base para este proyecto, se considera importante conocer el valor nutricional de este producto, realizando una relación entre la materia prima esencial y el producto final ya que

permite conocer y controlar el valor nutritivo y las propiedades de los ingredientes utilizados, así como del producto terminado. A continuación, se muestra el cuadro de resultados del valor nutricional de la materia prima y el fideo libre de gluten.

Cuadro V- 10 Relación del análisis nutricional de la materia prima y del producto terminado

Parámetro	Unidad	Resultado de la materia prima	Resultado del producto final
Fibra	g/100g	0,56	0,32
Grasa	g/100g	3,53	7,45
Hidratos de carbono	g/100g	75,51	68,32
Humedad	g/100g	9,30	10,17
Proteína total	g/100g	10,31	12,20
Valor energético	Kcal/100g	375	389

Fuente: Datos del análisis de laboratorio del CEANID (2024).

Elaboración: Propia

La disminución en el contenido de fibra en el producto final es debido a la adición de otros ingredientes con menor contenido de fibra que diluyen el valor original de la materia prima. El incremento en el contenido de grasa confirma que en el proceso de producción se agregaron ingredientes grasos, en este caso el aceite vegetal, esto es común en productos procesados para mejorar la textura o el sabor.

La reducción en los hidratos de carbono podría explicarse por la adición de otros ingredientes que contienen menos carbohidratos o por la pérdida de almidones durante el procesamiento. Esto también puede deberse a la absorción de agua que aumenta el peso total y reduce el porcentaje de carbohidratos.

La humedad aumentó ligeramente en el producto final. Esto puede deberse a la incorporación de agua en el proceso de producción, como en la cocción o hidratación de la masa. Un contenido de humedad más alto también afecta la textura y vida útil del producto.

El aumento en la proteína total es debido a la adición de la albúmina de huevo, la que tiene alto contenido proteico. Esto es favorable para los consumidores que buscan alimentos sin gluten con mayor contenido de proteínas.

El valor energético del producto final es ligeramente mayor, probablemente debido al aumento en el contenido de grasa y proteína. Esto es común en productos procesados, ya que la adición de grasas y proteínas aumenta el valor calórico.

En resumen, estos cambios reflejan el impacto del proceso de producción en la composición nutricional de los fideos sin gluten. La adición de ingredientes grasos y proteicos ha incrementado la grasa y proteína, lo que a su vez aumenta el valor energético del producto final. La reducción en fibra y carbohidratos puede ser consecuencia de los ingredientes añadidos o del proceso de refinado. Estos ajustes son normales en la elaboración de productos procesados y permiten ajustar el perfil nutricional del producto final para cumplir con los objetivos de formulación y mejorar las características sensoriales.

5.11.3.1 Información nutricional

De acuerdo a los resultados obtenidos en los análisis mencionados anteriormente se agrupan todos estos valores para conformar el cuadro de información nutricional del fideo libre de gluten, en este caso para una porción de 100 gramos.

Cuadro V- 11 Información nutricional

Porción: 100gr	
Nutrientes	Cantidad por porción 100gr
Valor energético	389 Kcal
Carbohidratos totales	68,32
Azúcares añadidos	0
Proteína total	12,20 gr
Grasas totales	7,45 gr
Fibra	0,32 gr
Sodio	2,54 mg

Fuente y Elaboración: Propia (2024).

Este cuadro será utilizado en el empaque de los fideos libres de gluten.

CAPÍTULO VI
INGENIERÍA DEL PROYECTO

6.1. Introducción a la ingeniería del proyecto

Para el desarrollo de este capítulo, se presenta una propuesta de diseño para la línea de producción de fideos libres de gluten, desarrollando la descripción del proceso productivo, balance másico, el requerimiento de los insumos necesarios, maquinaria y mano de obra, además de hacer las redistribuciones necesarias para que el recorrido de producción sea mínimo.

6.2 Tamaño del proyecto

Cubriendo un 4% del mercado interno, la producción anual de los fideos libres de gluten se estima en 33 toneladas en el primer año, con una proyección de crecimiento estimada hasta un 27% produciendo 48 toneladas al llegar al octavo año.

Calculando una producción estimada mensual de 2,78 toneladas, tomando en cuenta que la empresa produce de 2 a 3 veces por mes cada uno de sus diversos productos.

6.2.1 Capacidad diseñada, instalada y efectiva

6.2.1.1 Capacidad diseñada e instalada

La capacidad diseñada se refiere al uso óptimo de los recursos disponibles, utilizando la línea de producción al 100% en condiciones ideales. Para el proceso de fideos libres de gluten, esta capacidad corresponde a una extrusora y un secador que son utilizados para los procesos clave de esta línea, cada uno con una capacidad de 300 kilos por hora. Dado el flujo de trabajo definido para el proyecto, con dos jornadas mensuales de 8 horas cada una, la capacidad diseñada de producción es de 4800 kg de fideos al mes. Esta capacidad representa la meta inicial del proyecto y busca cumplir con los objetivos comerciales mediante el uso controlado y eficiente de maquinaria, personal y otros recursos clave.

La capacidad instalada representa el potencial teórico máximo de producción en las instalaciones del proyecto, utilizando la maquinaria y el equipo disponible en su máxima capacidad. Con la capacidad de 300 kg/hora dos jornadas mensuales de 8 horas, el sistema puede producir hasta 4800 kg de fideos libres de gluten por mes. Este

nivel muestra el límite físico de la maquinaria, sin interrupciones ni tiempos de inactividad, lo que implica su uso al 100%.

Por lo tanto, con una capacidad de 4.800 kilos al mes se tendrían 19.200 empaques de fideo de 250 gramos.

6.2.1.2 Capacidad Efectiva

La capacidad efectiva es el nivel de utilización real de los equipos instalados, teniendo en cuenta todas las variables operativas como tiempos de espera por limpieza o tiempos de inactividad no planificados, disponibilidad de materia prima y eficiencia general del equipo. Por lo que se estima una capacidad efectiva de 3.600 Kilogramos por mes lo que produce 14.400 empaques, reflejando una utilización determinada mediante la siguiente ecuación.

$$\text{Utilización(\%)} = \frac{3.600}{4.800} * 100$$

$$\text{Utilización(\%)} = 75\%$$

Sin embargo, la eficiencia que se tendrá inicialmente para la producción de los 2.735 kilos por mes en el primer año está representada por la ecuación de la eficiencia.

$$\text{Eficiencia(\%)} = \frac{2.735}{3.600} * 100$$

$$\text{Eficiencia(\%)} = 76\%$$

La eficiencia del primer año que tendrá la línea es del 76% en la capacidad de producción, misma que al llegar al sexto año alcanzará la máxima eficiencia de la línea instalada.

6.3 Proceso productivo para la elaboración de fideos libres de gluten

6.3.1 Recepción de materia prima e insumos

El proceso inicia con la recepción de los granos quinua, amaranto y arroz, la goma xantana, la sal, el aceite y la goma xantana, Estos insumos serán inspeccionados organolépticamente como la empresa ya lo viene realizando, solicitando las fichas

técnicas y los análisis realizados por los proveedores que corroboren que el lote cumple con las especificaciones establecidas en las especificaciones técnicas, en caso que se apruebe el control de calidad pasan al almacén.

En el caso del agua esta será utilizada de una toma de red ya que este cumple con un tratamiento que según los análisis realizados es apta para la producción.

6.3.2 Molienda

Debido a que la recepción de los cereales se realiza en grano estos pasan por un proceso de molienda en un molino de martillos con una malla fina para obtener el grosor ideal de las harinas, para corroborar el grosor de estas, serán inspeccionada mediante el análisis granulométrico realizado en el tamizador del laboratorio de control de calidad de la empresa.

6.3.3 Pesaje

Antes de ser ingresadas a la máquina mezcladora las harinas pasarán por la actividad de pesado para poder asegurar las proporciones requeridas para la mezcla: 25,51% de harina de arroz, 31,89% harina de quinua, 6,38% de harina de amaranto, 2,55% de albúmina de huevo, 0,70% de goma xantana, 0,38% de sal 3,25% de aceite y finalmente 29,34% de agua.

6.3.4 Mezclado

El proceso de mezclado para elaborar fideos sin gluten está dividido en dos fases y se desarrollan casi a la par dentro de un taque de mezcla o mezclador:

La primera fase es la mezcla de todos los ingredientes secos, las harinas, la albúmina de huevo, la sal y la goma xantana.

Para la segunda fase se adhiere el aceite y finalmente el agua, al pasar aproximadamente 10 minutos se revisa que la mezcla esté homogénea.

6.3.5 Amasado

La mezcla pasa a la máquina amasadora la que suele tener ganchos o brazos de amasado que imitan el proceso de amasado manual, por ende, se ejerce la presión y fricción necesarias para amasar hasta lograr una consistencia elástica y homogénea.

6.3.6 Extrusión

La extrusora está unida al amasador, donde un tornillo de extracción de velocidad variable alimenta al tornillo de extrusión sin fin que ejerce presión sobre la masa y la empuja a través de un dado de sección redonda de 1,5 mm de diámetro aproximadamente en el caso de fideos largos. Adicional, este proceso se realiza al vacío ya que este permite asegurar la forma y la calidad en la cocción de las pastas.

Al iniciar con este proceso se seleccionará el tipo de fideo para realizar el cambio de matriz de la extrusora, la cual se encarga de darle la forma y el grosor del fideo ya que cuando la masa de fideo es empujada a través de la matriz por el tornillo de la extrusora, sale con la forma de las aberturas de esta, dando como resultado fideos con el perfil y tamaño específico.

6.3.7 Cortado

Una vez que sale el fideo de la matriz de extrusora, se procede al cortado automático a un tamaño de 20 a 25 cm de largo en caso de fideos largos y se calibra de acuerdo al modelo para los fideos cortos. En la extrusión las mermas se consideran despreciables. Sin embargo, se pierde 1% en peso debido al cortado

6.3.8 Pre secado

Una vez extruida las pastas, estas contienen un 30% de agua aproximadamente, el pre secado consiste en secar las capas externas de los fideos y pasa por una primera estabilización donde la humedad que se queda va principalmente al corazón del fideo y se distribuye uniforme.

Este se da al final de la maquina extrusora, la cual posee una temperatura final que facilita este proceso pasando de 45 °C a 70 °C. Se obtiene una pérdida del 5% de agua.

6.3.9 Secado

Luego del pre secado y primera estabilización, los fideos se acomodan en los bastidores estos son llevados a los cuartos de secado que lo acomodan en los rieles, para su posterior secado, a través de un sistema con estufas y aspas ventiladoras. se pasa al secado que está dividido en dos fases: La primera fase de secado busca disminuir más los niveles de humedad de las pastas pasando de una temperatura de 70 °C a una T. 115 °C, seguido pasa a la zona de estabilización donde se acondiciona la humedad y se vuelve a distribuir de manera uniforme en el producto ($T_i = 115^\circ\text{C}$ y $T_f = 70^\circ\text{C}$).

Por último, luego de varios estadios en el secado y estabilización, se obtiene la concentración de humedad ideal de 12.5% aproximadamente. De esta operación se pierde un 9% del agua contenida en los fideos.

6.3.10 Enfriado

En esta etapa se busca que las pastas lleguen a una temperatura ambiente o ideal antes de ser envasados, por lo tanto, pasan por el enfriador por un tiempo corto debido a la temperatura del equipo.

6.3.11 Envasado (Embolsado)

Una vez cortado los fideos estos pasan a una máquina envasadora para colocar los productos en bolsas de 250 gr cada uno. Se obtiene una pérdida de 0.5% de fideos. Posteriormente cada bolsa es colocada en una caja individual de manera manual.

6.3.12 Encajado

Cuando ya se tengan los fideos en su determinada caja, un operario procederá a realizar el encajado, proceso en el cual se colocan 48 cajas de fideo de 250gr en una caja grande, se procede al embalaje y se traslada al almacén de productos terminados.

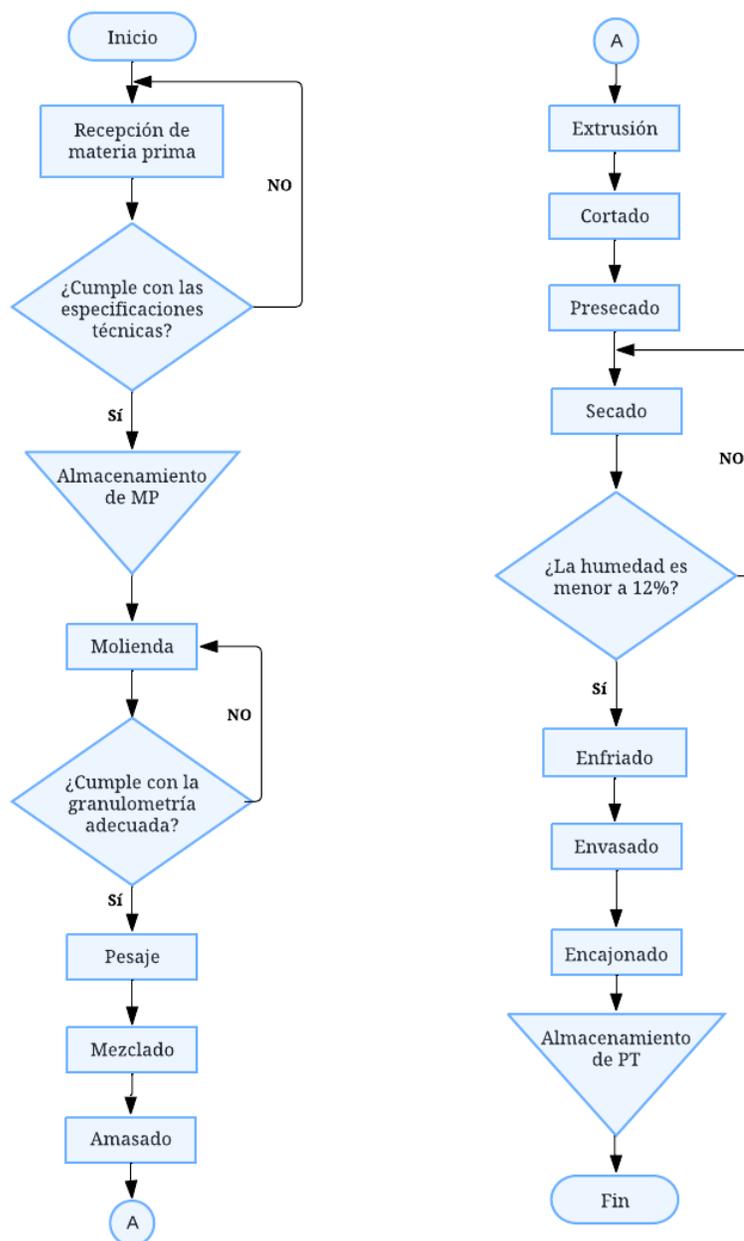
6.3.13 Almacenamiento

Al tener el producto encajonado se transporta al almacén de producto terminado para su posterior distribución.

6.3.2. Diagrama de flujo del proceso

El siguiente diagrama representa el proceso productivo de fideos libres de gluten.

Figura 6- 1 Diagrama de flujo del proceso productivo

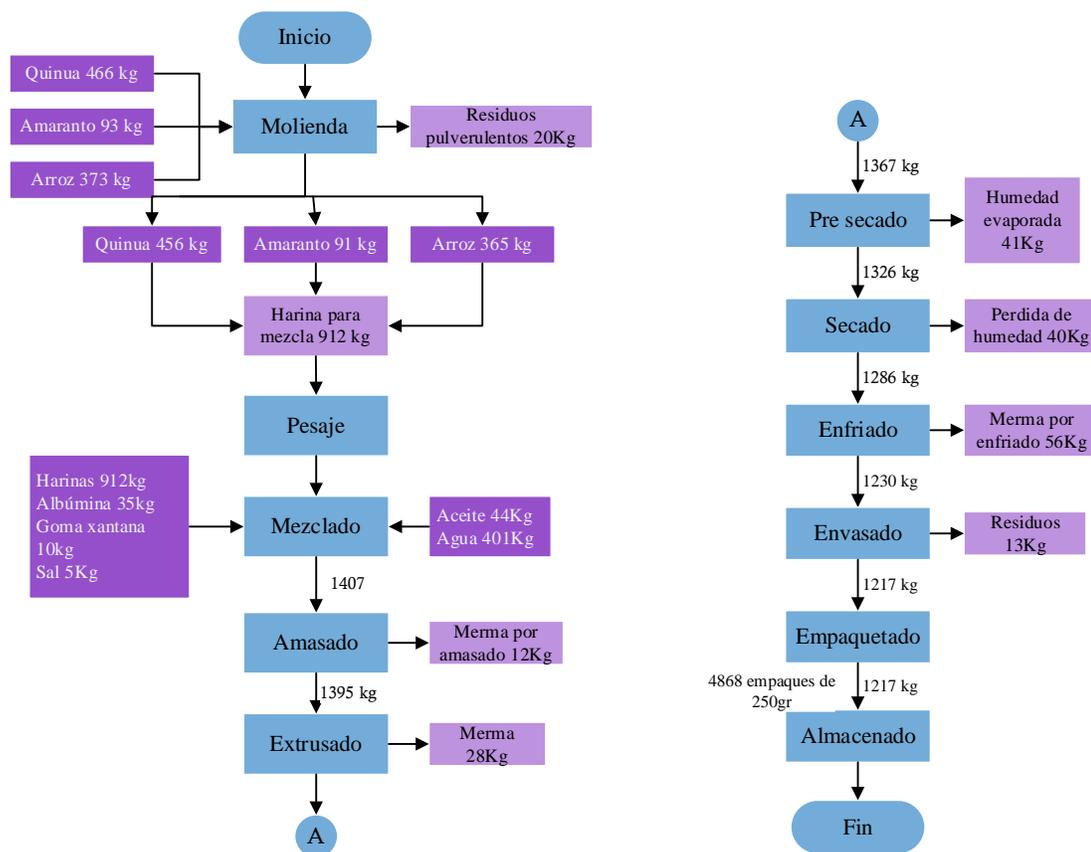


Fuente y elaboración: Propia (2024).

6.3.3. Balance de materia

El lote para analizar el balance de materia es de 1368 kilos, asumiendo los porcentajes de producción del cuadro IV-4 y tomando en cuenta que en la mayoría de procesos puede incurrir con pérdidas mínimas para tener mayor productividad se considera el siguiente diagrama.

Figura 6- 2 Balance de materia



Fuente y elaboración: Propia (2024).

6.4 Maquinaria y equipo

6.4.1. Descripción de la maquinaria y equipo

A continuación, se detalla la maquinaria y el equipo que se utilizará para la línea de producción de fideos libres de gluten. Es importante destacar que al contar con maquinaria nueva en desuso como ser el molino de martillos y la mezcladora, esta pasará por un proceso de limpieza profunda para ser utilizada en la nueva línea. El resto de los equipos necesarios se adquirirá a través del proveedor habitual de la empresa, a pesar que *Cima Equipamentos Industriais* no es una industria boliviana, debido a su menor costo en comparación con otros proveedores nacionales y por la confianza establecida a lo largo de la trayectoria en la adquisición de maquinaria por parte de la

empresa se realizó la cotización mediante este proveedor debido a que es única oferta que acepta la empresa.

Tomando en cuenta que es una línea en la que es indispensable controlar y evitar algún tipo de contaminación cruzada esta maquinaria será exclusiva para la línea de fideos libres de gluten.

Cuadro VI- 1 Maquinaria y equipos

Ilustración	Descripción	Característica
<p>Balanza</p> 	<p>Es esencial para pesar con precisión los ingredientes utilizados en la producción de fideos libres de gluten, como harinas, aditivos y líquidos. Asegura que las proporciones sean exactas para lograr la consistencia y calidad adecuada del producto final.</p>	<p>Capacidad: 300 kilogramos Precisión: 100 gramos Bandeja: Acero Inoxidable Dimensiones: 500 (D) x 400 (W) en mm Alimentación: Batería. 220 v. 50/60 H</p>
<p>Molino de martillos</p> 	<p>Es utilizado para triturar y refinar materias primas como granos de quinoa, amaranto Y arroz. Este equipo garantiza que la harina obtenida tenga el tamaño de partícula adecuado para la mezcla y extrusión de los fideos.</p>	<p>MAG - 500 Capacidad: 500Kg/hora Potencia: 10.0 HP Peso: 150Kg Cámara de molienda Ax B (mm): 250(10'')x400</p>
<p>Mezclador</p> 	<p>Mezcla los ingredientes secos y líquidos hasta obtener una masa homogénea. En el caso de fideos libres de gluten, es crucial lograr una mezcla uniforme, ya que las harinas sin gluten tienden a comportarse de manera diferente a las convencionales.</p>	<p>Material: Acero inoxidable Capacidad: 400Kg/hora Motor trifásico: 6.0 Hp Tiempo aproximado: 8-12 min Dimensiones: 2000, 1500, 1200 mm</p>
<p>Amasador</p>	<p>Se utiliza para mezclar y amasar los ingredientes secos y líquidos, como harinas sin gluten, agua, aceites y aditivos, hasta obtener una</p>	<p>Potencia: 15 HP Velocidad de amasado: 35 rpm Elaboración de amasijo: 10 minutos</p>

	<p>masa homogénea y lista para la extrusión.</p>	<p>Tiempo de amasado: Programable Dimensiones: Largo 1700 mm. Alto 2000 mm. Profundidad 1000 mm Peso:1500 Kgs.</p>
<p>Extrusora</p> 	<p>Forma la masa en fideos a través de moldes. La extrusora ejerce presión para empujar la masa por una boquilla, creando diferentes formas de fideos.</p>	<p>Dim. Bxpxh: 1700x1400 x1700mm Peso: 850 kg Producción: 120-300 kg/hora Anchura lámina: 400 mm Potencia: 5,5 kW Alimentación: 3F 230-400V</p>
<p>Pre secador</p> 	<p>Retira la humedad superficial de los fideos recién formados para facilitar su manipulación posterior. Mejora la calidad final del producto al evitar deformaciones o roturas, contribuye a mantener la uniformidad del color y la textura de los fideos.</p>	<p>Datos técnicos: TB/300 Dim. Bxpxh mm: 3400x1000x1650 Peso kg: 730 Producción horaria kg/h: 300 Anchura de los telares mm: 600 Potencia kw: 12,5 Alimentación: 3F 230-400V 50/60HZ</p>
<p>Secador</p> 	<p>Realiza el secado completo de los fideos, reduciendo la humedad a niveles adecuados para garantizar una larga vida útil. Una tarjeta electrónica permite la gestión de la temperatura y la humedad durante el ciclo de secado y reducir los tiempos de ciclo. Los telares para el secado son de madera de abeto evaporado.</p>	<p>Datos técnicos:VR/100-E Dim. bxpqh mm: 1700x2600x2450 Telares de madera: 100-600x1200x60 Capacidad del ciclo de secado kg: 300 Potencia kW: 17,6 Alimentación: 3F 230-400V 50/60HZ</p>
<p>Enfriador</p>	<p>Reduce rápidamente la temperatura del producto en la producción de pasta fresca; con la circulación de aire frío</p>	<p>Capacidad: 200-300 kG/H Panel de Mando: Automático</p>

	<p>a través de una batería de enfriamiento</p> <p>El túnel de enfriamiento es en acero inoxidable los parámetros de tratamiento (temperatura y tiempo) pueden ser variados durante la operación, garantizando flexibilidad de uso.</p>	<p>Fuente de alimentación: Eléctrico</p> <p>Dimensiones: 140 cm x 550 x 185H</p> <p>Peso del equipo: 2200 kg</p> <p>Función: Estructura en cero Inox</p>
<p>Sistema de transporte</p> 	<p>La cinta transportadora inclinada, traslada los fideos entre las diferentes etapas del proceso.</p>	<p>Cantidad de transporte: 6000L/h, 18000L/h</p> <p>Altura de elevación: 1,5-2 metros</p>
<p>Mesa de acero inoxidable</p> 	<p>Base para colocar los fideos en los telares antes de ingresar al secador, y para el encajonado por unidad y en cantidades de distribución</p>	<p>Marca refrimate – industria brasilera</p> <p>Altura (m): 1.4, 1.9 y 2.4</p> <p>Longitud (m): 0.710</p> <p>Profundidad (m): 0.9</p> <p>Material: inox.</p>
<p>Envasadora</p> 	<p>Empaca los fideos secos en envases o bolsas.</p> <p>Máquina envolvente vertical que realiza un envase de tres soldaduras.</p> <p>La máquina, ha sido especialmente diseñada para el envasado de gran variedad de productos y enfocada a mercados donde prime la sencillez, fiabilidad y facilidad de manejo del equipo.</p> <p>Producto: todos los productos a granel</p> <p>Paquete: cojín en el fondo cuadrado</p>	<p>Gramaje: 50–2000 gr</p> <p>Diam. tubo formador: 40-135 mm</p> <p>Ancho de bob. de pel.: 165-470 mm</p> <p>Ancho de la bolsa: 62-205 mm</p> <p>Longitud de la bolsa: 0-600 mm</p> <p>Production 25 max conf./minute</p> <p>Alimentacion 400V+N+T 16A 3 kW.</p> <p>Suministro neumático 80 Lt/min – 6 bar</p> <p>Peso: 750 kg</p>
<p>kit de testeo de gluten</p>	<p>Los kits o dispositivos de testeo de gluten están diseñados para detectar</p>	<p>Peso: 2 libras</p> <p>Dimensiones: 6,5 × 5,5 × 4 pulgadas</p>

	<p>niveles muy bajos de gluten (por ejemplo, menos de 10 o 20 ppm), lo que es crítico para cumplir con las normativas de alimentos sin gluten.</p>	<p>Pruebas: 100</p>
---	--	---------------------

Fuente: Equipos Industriales CIMA (2024).

Elaboración: Propia

6.5. Materia prima e insumos

La materia prima seleccionada va de acuerdo a la elección del mejor prototipo, manteniendo los proveedores actuales de la empresa Montecristo debido a la confiabilidad que se tiene, por dotar productos de calidad y en óptimas condiciones, a continuación, se describe cada uno de ellos.

Cuadro VI- 2 Materia prima e insumos

N°	Nombre	Ilustración	N°	Nombre	Ilustración
1	Quinua		5	Goma Xantana	
2	Amaranto		6	Albumina de huevo	
3	Arroz		7	Aceite de soya-girasol	

4	Sal		8	Agua	
---	-----	---	---	------	---

Fuente: Montecristo Bolivia (2024).

Elaboración: Propia

6.6. Requerimiento de obras

La infraestructura requiere ciertas modificaciones y adecuaciones para adaptarse a la nueva línea que se instalará. A continuación, se detallan las modificaciones y adecuaciones necesarias.

6.6.1. Modificaciones a la infraestructura

Al contar con el área disponible como un almacén de maquinaria sin utilizar este lugar debe ser adecuado para cumplir con un espacio apto para la producción por lo tanto se requiere:

- Revoque de interiores.
- Piso de concreto con modificación en canaletas de desagüe.
- Revestimiento del piso y en paredes hasta 1,5 metros de altura.
- Pintado de paredes.
- Instalación de agua potable en el galpón.

6.7. Distribución de planta

Para una óptima distribución de planta se realizó un análisis comparativo de los dos tipos de distribuciones más comunes como ser la distribución lineal y la distribución en u reflejando en el siguiente cuadro sus características que ayudaron en la toma de decisiones en cuanto a la ubicación.

Cuadro VI- 3 Criterios para distribución de planta

Criterio	Distribución en U	Distribución Lineal
Flexibilidad	Alta, permite cambios y ajustes	Baja, más rígida
Comunicación entre operadores	Alta, facilita el trabajo en equipo	Baja, interacción limitada
Control de calidad	Fácil y continuo	Menos eficiente para control visual
Tipo de producción	Por lotes o personalizado	En masa, estandarizada
Automatización	Moderada a baja	Alta
Espacio requerido	Menor, optimiza áreas reducidas	Requiere espacio lineal

Fuente: (Grumeber, 2022)

Elaboración: Propia

Mediante este análisis para corroborar de acuerdo a lo que se necesita con la nueva línea de producción se realiza el método cualitativo por puntos como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro VI- 4 Elección del tipo de distribución de planta

Factor	Peso	Distribución en U		Distribución lineal	
		Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
Flexibilidad	0,3	7	2,1	3	0,9
Comunicación entre operadores	0,2	6	1,2	3	0,6
Control de calidad	0,2	7	1,4	5	1
Tipo de producción	0,1	7	0,7	4	0,4
Automatización	0,1	3	0,3	7	0,7
Espacio requerido	0,1	5	0,5	3	0,3
TOTAL	1		6,2		3,9

Fuente y elaboración: Propia (2024).

La distribución en U es más adecuada para procesos flexibles y personalizados como en la producción de fideos, que al ser una línea exclusiva exige control y cooperación, lo que con esa distribución facilita estos aspectos.

Para optimizar el flujo de trabajo y la distribución en planta se realiza un análisis GARYET en la línea de producción de fideos libres de gluten, para ello se utiliza los

seis elementos clave de esta metodología. Tomando en cuenta los ingredientes y equipo que se emplea en la línea, como la maquinaria de 300 kilos por hora, y que se opera dos veces al mes en jornadas de 8 horas cada vez, el análisis se desarrolla según los siguientes puntos:

- **Gente (Personal)**

Los operarios tienen acceso rápido tanto en el ingreso desde la línea orgánica como en el ingreso desde el área de recepción de materia prima, tomando en cuenta una distancia de 1,5 a 2 metros entre máquinas para evitar los obstáculos de acceso a cada una de estos puntos de proceso como en la preparación de ingredientes, maquinaria de mezcla y amasado, secado y empaquetado.

Dado que algunos ingredientes requieren manipulación especial (por ejemplo, albúmina de huevo), es importante que los operarios cuenten con el equipo de seguridad adecuado y espacios libres para trabajar cómodamente sin interrupciones. Las estaciones de trabajo deben estar dispuestas de forma que minimicen los movimientos repetitivos y el esfuerzo físico innecesario.

- **Áreas**

La distribución de zonas de producción si bien están en el mismo ambiente es necesario definir y separar claramente estas áreas como:

- Recepción de materias primas (quinua, amaranto, arroz, etc.)
- Preparación y pesaje de ingredientes
- Proceso de mezcla y amasado
- Zona de extrusión
- Pre secado y Secado
- Enfriado
- Empaquetado y almacenamiento

De igual manera es importante la optimización de espacios, para ello se asigna espacios para el almacenamiento temporal de insumos y producto terminado, cercanos a las líneas de producción para reducir el tiempo de traslado.

- **Recursos**

La máquina de producción de 300 kilos por hora como ser la extrusora, al ser el equipo de mayor importancia debe ubicarse en una zona central o de fácil acceso dentro del flujo de producción para optimizar el proceso. Por lo que la mejor opción es colocarla cerca de las áreas de preparación y mezcla para facilitar la carga de ingredientes.

Asegurar que las herramientas necesarias, como tomadores de muestra, transportadores, o utensilios de medición, estén cerca de las estaciones donde se usan. Esto ahorra tiempo y minimiza la interrupción en la línea de producción.

- **Yacimientos (Materiales)**

Para un mejor flujo de materias primas es fundamental diseñar un flujo ordenado desde el área de recepción de materias primas hasta el procesamiento y empaque.

Definir un flujo lineal y continuo, donde cada etapa del proceso esté en secuencia para reducir la manipulación excesiva y evitar el riesgo de contaminación cruzada, ya que se trabaja con productos libres de gluten.

- **Energía**

La maquinaria de extrusión y las zonas de secado son los principales consumidores de energía. Para asegurar de que los equipos sean eficientes verificar que se apaguen en los tiempos de inactividad para reducir el consumo. Considera instalar sensores o controles automáticos en los equipos para mejorar la eficiencia energética.

Las conexiones de energía y tomas eléctricas deben estar bien distribuidas para evitar el uso de extensiones largas o conexiones múltiples que puedan representar un riesgo.

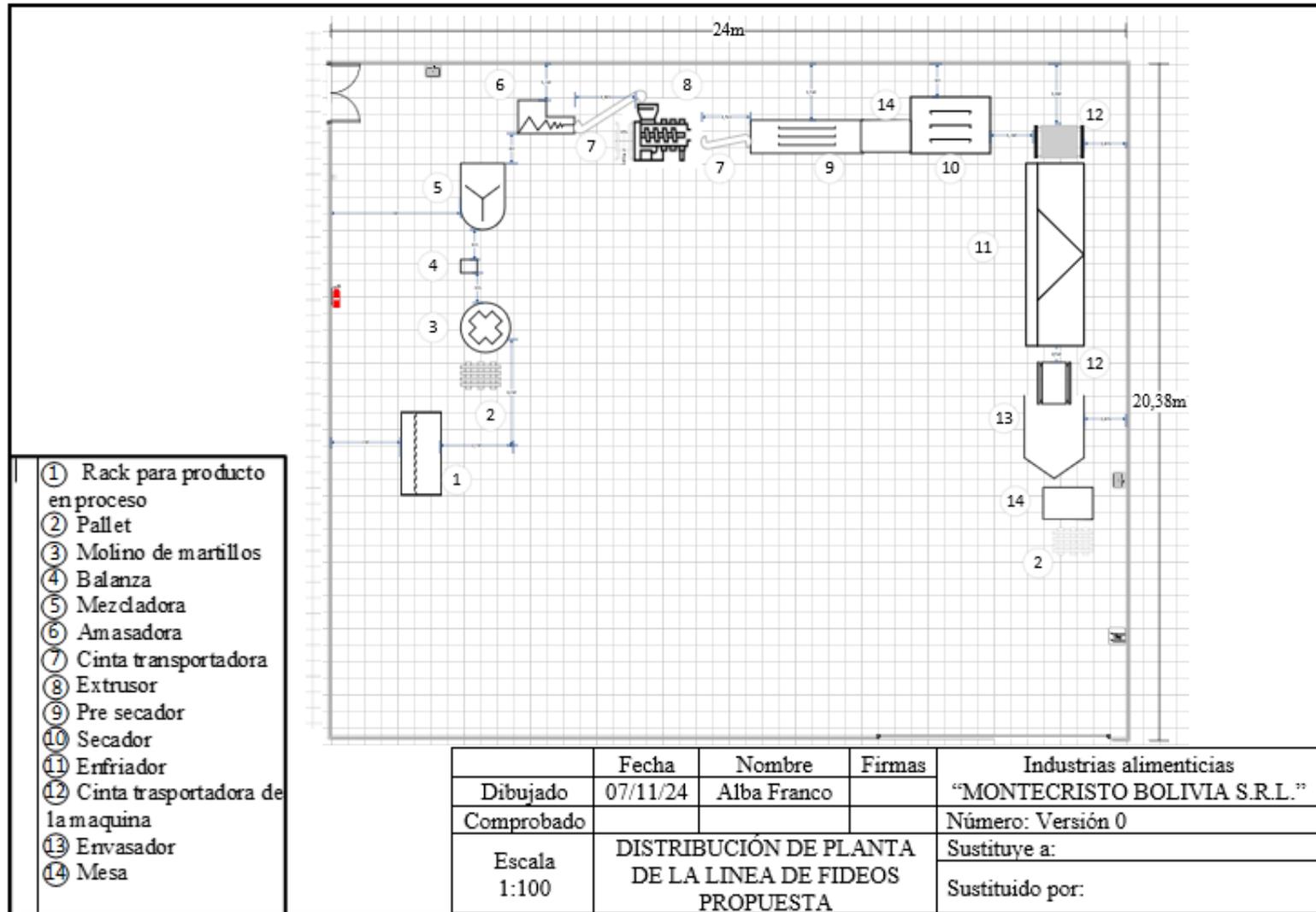
- **Transporte**

Mediante un diagrama de recorridos se define rutas de circulación claras para el movimiento de ingredientes, producto en proceso y producto terminado. La ruta debe ser unidireccional para evitar cruces y cuellos de botella, sobre todo en las zonas de mezcla, secado y empaque.

Coloca las áreas de carga y descarga en lugares de fácil acceso tanto para la entrada de materias primas como para la salida del producto final, reduciendo el tiempo y esfuerzo en el manejo de materiales.

Mediante el análisis realizado se tiene una idea clara de la distribución de planta que se adapte de mejor manera a esta línea, por lo tanto, en la siguiente figura se muestra el Layout propuesto para la línea de fideos libres de gluten, la que plasma netamente el área productiva, debido a que la empresa Montecristo cuenta con galpones exclusivos para el almacenamiento de producto terminado, y en cuanto al almacenamiento de materia prima será compartido con el de la línea orgánica ya que son productos que son utilizados en dicha línea y no existe riesgo de contaminación cruzada como en el almacén de materia prima de la línea convencional.

Figura 6- 3 Lay out propuesto de la línea de fideos libres de gluten

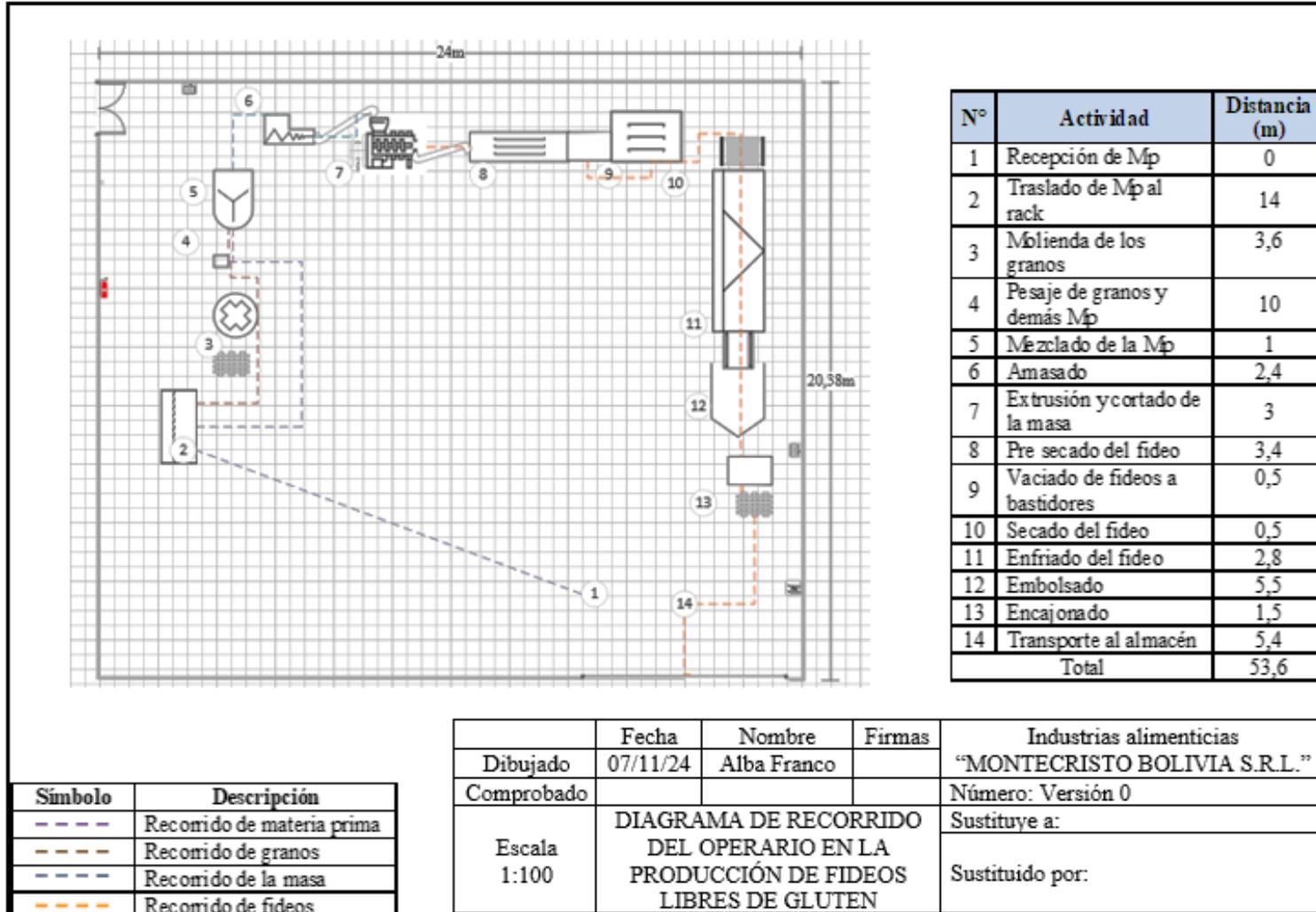


Fuente y elaboración: Propia (2024).

6.8. Diagrama de recorridos

En el presente Lay out se observa las distintas líneas de recorrido desde la recepción de materia prima, el paso de los granos por el molino hasta la mezcla de todos los ingredientes volviéndose una masa que al seguir su recorrido se forma el fideo para ser envasado y trasladado al almacén de productos terminados.

Figura 6- 4 Diagrama de recorridos propuesto



Fuente y elaboración: Propia (2024).

6.9 Cursograma sinóptico

En el presente cursograma sinóptico se describe la secuencia de las operaciones e inspecciones que se llevarán a cabo en el proceso de elaboración de fideos libres de gluten para un lote de 1368 kilogramos.

Figura 6- 5 Cursograma sinóptico del proceso

CURSOGRAMA SINÓPTICO DEL PROCESO							
Empaque	Insumos	Harinas	Masa/ Producto	Tiempo	Índice	Descripción	SÍMBOLOS
			            	0,5	Op1	Recepción de materia prima	Operación
				0,3	In1	Control de calidad	Inspección
				1,5	Op2	Limpieza	Elaborado
				2,0	Op3	Molienda de los granos	Alba Malena Franco Morales
				0,3	Op4	Pesaje de la materia prima	
				0,3	Op5	Mezclado de los ingredientes	
				0,3	Op6	Amasado de los ingredientes	
				0,1	In2	Inspección de la masa	
				4,0	Op7	Extrusión de los fideos	
				1,0	Op8	Pre-sacado	
				2,0	Op9	Secado	
				0,5	Op10	Enfriado	
				0,3	In3	Testeo de calidad	
				0,2	Op11	Empaquetado	
0,1	Op12	Traslado al almacén					
0,0	Op13	Almacenamiento					
2,0	Op14	Limpieza					
Total de horas				15,1	Fecha	06/11/2024	Notas

Fuente y elaboración: Propia (2024).

6.10 Plan de marketing operativo

6.10.1 Posicionamiento

Para quienes buscan un estilo de vida más saludable, nuestro producto ofrece una alternativa única en el mercado tarijeño: fideos libres de gluten, de fácil digestión y con un alto valor nutritivo, ideales para personas con intolerancia o alergia al gluten. Representan una opción de calidad para quienes buscan un estilo de vida más saludable sin renunciar a la versatilidad de la pasta en sus comidas.

6.10.2 Producto

a. Descripción:

Fideos secos a base de harina de quinua, arroz y amaranto, libre de gluten.

b. Clasificación:

- Por su naturaleza: producto tangible
- Por su durabilidad: producto semi perecible
- Por su destino: de consumo

c. Presentación y empaque:

Se comercializará en cajas rectangulares previamente embolsando el producto con una cantidad de 250gr por empaque.

d. Sabor a ofertar:

Inicialmente se ofertará en su sabor natural que sería el sabor característico de la quinua ya que según el análisis sensorial es el que más resalta, posteriormente mediante un estudio de mercado se podría realizar con verduras o algún otro tipo de ingrediente para una mayor aceptación por parte de la población.

e. Construcción de la marca:

Nombre: El producto se va a desarrollar bajo el nombre de: “TERRASANA”. Una representación de los nutrientes de los tres granos principales para este fideo, los que son cosechados en tierras bolivianas, siguiendo el slogan de la empresa *Alimentos de la tierra*.

Slogan: Dado que es un producto que no tiene gluten, el slogan proviene de este escenario que da a entender que el gluten está apagado, llevando al idioma inglés es denominado como: “Gluten off”

Logotipo: Para el diseño del logo de la línea hace referencia al utensilio comúnmente utilizado a la hora de comer fideos, dando una referencia de la textura de los fideos que caen de este, asimismo llevando el nombre del producto y la referencia libre de gluten.

Figura 6- 6 Logotipo



Fuente y elaboración: Propia (2024).

Etiquetado: Para el diseño de la etiqueta, en este caso viene a ser el empaque, para ello se ha tomado en cuenta la RA 042/2023 sobre etiquetado de alimentos, con el objetivo de asegurar el cumplimiento normativo y evitar contratiempos al lanzar el producto al mercado. para este fin se propondrá un diseño de la etiqueta para el fideo libre de gluten en la presentación de 250gr de fideo tipo fettuccini.

Figura 6- 7 Empaque del fideo



Fuente y elaboración: Propia (2024).

Nota: La propuesta planteada para la etiqueta es en una presentación de caja usando colores en la gama del verde y café haciendo referencia a la tierra y los cultivos, así también el bienestar, la salud y la felicidad.

6.11 Manual de procedimientos

La elaboración de manuales de procedimientos para la producción de fideos libres de gluten, la recepción de materia prima, y el mantenimiento del orden y limpieza es fundamental para garantizar la calidad, seguridad y eficiencia en la operación. Estos manuales permiten estandarizar procesos clave, minimizando errores y asegurando el cumplimiento de normativas

específicas, especialmente en productos sensibles como los libres de gluten, donde la contaminación cruzada puede comprometer la seguridad del consumidor. Además, al establecer protocolos claros para la recepción de materias primas, se asegura la trazabilidad, la verificación de calidad y el correcto almacenamiento de los insumos, preservando su integridad. Por último, las directrices sobre orden y limpieza contribuyen a mantener un ambiente higiénico y organizado, lo que no solo protege la calidad del producto, sino que también fomenta la seguridad de los trabajadores y la sostenibilidad operativa.

A manera de describir y establecer los lineamientos básicos para la producción de fideos libres de gluten se realizaron los siguientes manuales de procedimientos que se pueden observar en los Anexos siguientes.

- **Anexo 8.1 Manual de procedimientos del proceso de producción de fideos libres de gluten**
- **Anexo 8.2 Manual de procedimientos de recepción de materia prima**
- **Anexo 8.3 Manual de procedimiento de orden y limpieza**

CAPÍTULO VII
ANÁLISIS ECONÓMICO

7.1 Durabilidad del proyecto

Para la determinación de costos e ingresos se establece el plazo de 8 años para el proyecto de fideos libres de gluten, es más adecuado debido a la rápida evolución tecnológica y del mercado, lo que podría requerir ajustes en los procesos productivos. Además, un período de 8 años permite evaluar el rendimiento de la maquinaria y adaptarse a posibles cambios en la demanda y la competencia. Este horizonte ofrece flexibilidad para ajustar la estrategia de negocio y garantizar la competitividad sin comprometerse a un ciclo de vida tan largo.

7.2 Inversiones

7.2.1 Inversión en activos fijos

La inversión en activos fijos es esencial para el desarrollo y crecimiento sostenible tanto de la nueva línea como de toda empresa. Estos activos, que abarcan terrenos, edificaciones, maquinaria y equipos, representan compromisos a largo plazo que no solo aumentan la capacidad operativa, sino que también fortalecen la competitividad y mejoran la eficiencia productiva. Al destinar recursos importantes a activos fijos, las empresas pueden mejorar su infraestructura, optimizar sus procesos y asegurar una base sólida para el futuro.

7.2.1.1 Inversión en terreno

Al contar con un espacio disponible ya construido dentro de la empresa, no se considera un monto en este aspecto de la inversión. Este espacio cuenta con 489,12 metros cuadrados, el que tiene una construcción de paredes, piso de concreto, tinglado y dos puertas de ingreso.

7.2.1.2 Inversión en construcción

La inversión en la obra civil abarca los costos asociados a la remodelación del ambiente, la instalación de agua potable en el interior, la modificación del piso con canaletas de desagüe, el que va justo con el costo del piso de concreto, además se realizará el revestimiento del piso y de la pared hasta una altura media y el restante será pintado. Aunque se contratará a una empresa constructora para llevar a cabo estos trabajos, los cálculos siguientes se utilizarán para estimar el costo total del proyecto.

Cuadro VII- 1 Inversión en construcción

OBRA FINA				
DENOMINACIÓN	UNIDAD	PRECIO UNITARIO(Bs)	CANTIDAD	TOTAL(Bs)
Revoque interior	m2	92,81	489,12	45.395
Revestimiento	m2	82,35	552,69	45.514
Piso de concreto	m2	60,00	489,12	29.347
Pintura en interiores	m2	20,00	244,56	4.891
Sub Total				125.148
INSTALACIONES				
Instalación agua potable	Gl	320,09	1,00	320
Sub Total				320
Total de inversión de construcción (Bs.)				125.468

Fuente: Cotización en construcción industrial (2024).

Elaboración: Propia

7.2.1.3 Inversión en mobiliario

La inversión en mobiliario cuenta los materiales de primeros auxilios como el extintor y materiales de limpieza exclusivos para esta línea, Al ya estar establecida el área administrativa no se toma en cuenta los muebles de esta área en este listado de costos.

Cuadro VII- 2 Inversión en mobiliario

DETALLE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO(Bs.)	TOTAL(Bs.)
Basurero	1,00	10,00	10
Escoba	1,00	15,00	15
Lavamanos	2,00	350,00	700
Trapeador	1,00	15,00	15
Extintor 6kg	1,00	400,00	400
Total (Bs.)			1.140

Fuente: Cotización de mobiliario, Extintor (2024)

Elaboración: Propia

7.2.2 Inversiones en activos diferidos

En el siguiente cuadro se muestra la inversión de activos diferidos que involucra el estudio del proyecto y las capacitaciones necesarias para facilitar la adaptación con la nueva línea de producción.

Cuadro VII- 3 Inversión de activos diferidos

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (Bs.)	Costo Total (Bs.)
Estudio del proyecto	Gbl	1	3.174	3.174
Capacitación Maquinarias y equipos	Gbl	1	5.500	5.500
Capacitación Seguridad e higiene industrial	Gbl	1	3.000	3.000
Capacitación de procesos	Gbl	1	3.500	3.500
Pruebas pilotos	Gbl	1	9.800	9.800
Total				24.974

Fuente y elaboración: Propia (2024).

7.2.3 Capital de trabajo

- Mano de obra directa

Para la línea de fideos libres de gluten, se contará con personal eventual el que tendrá un salario de Bs. 100 por una jornada de 8 horas manteniendo la política de la empresa, Al tener una producción de dos jornadas por lote y tres lotes por mes se tiene como resultado los siguientes costos:

Cuadro VII- 4 Costos de mano de obra directa

Personal por Área de Producción	N° Personal	Sueldo por jornada	Jornada por lote	Jornada por mes	Sueldo (Bs/Mes)	Sueldo (Bs/Año)
Operador de molienda	1	100	2	3	600	7.200
Operador de extrusión	1	100	2	3	600	7.200
Operador de secador y enfriador	1	100	2	3	600	7.200
Operador de empaquetado y etiquetado	1	100	2	3	600	7.200
Supervisor de proceso	1	170	2	3	1020	12.240
Técnico de mantenimiento	1	165	2	3	990	11.880
TOTAL						52.920

Fuente y elaboración: Propia (2024).

- Mano de obra indirecta

Al contar con líneas que ya solventen estos costos se tomará solo un porcentaje del 5% para cubrir estos gastos con la línea de fideos libres de gluten, ya que al ser un producto nuevo estará en fase de crecimiento por lo que no justifica comprometerse con un monto mayor.

Cuadro VII- 5 Costos de mano de obra indirecta

Personal	N° Personal	Sueldo (Bs/Mes)	Sueldo (Bs/Año)
Gerente General	1	4.200	50.400
Jefe de producción	1	3.500	42.000
Encargado de control y calidad	1	2.700	32.400
Jefe de administración y finanzas	1	3.000	36.000
Encargado RRHH	1	2.700	32.400
Contador	1	2.700	32.400
Jefe comercial	1	3.000	36.000
Encargado de ventas	1	2.700	32.400
Personal de limpieza	1	2.500	30.000
TOTAL			324.000

Fuente: Montecristo Bolivia (2024).

Elaboración: Propia

- Materia prima e insumos

En el siguiente cuadro se muestra los costos de materia prima e insumos necesarios para la producción.

Cuadro VII- 6 Costo de materia prima e insumos

Materia Prima e Insumos	Unidad	Cantidad (Unid/año)	Costo Unitario (Bs/Ton)	Costo (Bs/Año)
Grano de quinua	Tn	16,41	15.700	257.683
Grano de arroz	Tn	13,13	4.480	58.824
Grano de amaranto	Tn	3,28	23.000	75.500
Sal	Tn	0,20	1.000	197
Albúmina de huevo	Tn	1,31	91.000	119.486
Goma xantana	Tn	0,36	45.000	16.249

Aceite	m3	1,64	12.750	20.927
Agua	m3	15,10	30	453
Empaques	unid.	131.304	2	262.607
TOTAL				811.926

Fuente y elaboración: Propia (2024).

- Otros costos

En estos costos se toma en cuenta los servicios básicos y combustible necesario para la producción de fideos libres de gluten.

Cuadro VII- 7 Otros costos

Item	Unidad	Costo (Bs/Año)
Agua	m3	2.492
Energía Eléctrica	Kwh	265.380
Combustible	Lt	2.500
Mantenimiento	Glr	32.500
TOTAL		302.872

Fuente y elaboración: Propia (2024).

Para calcular el capital de trabajo primero se debe realizar la suma de costos fijos más costos variables del primer año de funcionamiento, esto permite saber el costo total de producción anual.

Cuadro VII- 8 Costo total

Detalle	Costo Anual (Bs/Año)
Mano de obra indirecta	16.200
Mano de obra directa	52.920
Materia prima e insumos	811.926
Otros costos	302.872
TOTAL	1.183.918

Fuente y elaboración: Propia (2024).

El capital de trabajo se calcula con la siguiente fórmula

$$CT = \frac{\text{Costo total anual}}{365} * \text{N}^\circ \text{ días ciclo productivo}$$

El número de días de ciclo productivo es de 120 días

$$CT = \frac{1.183.495}{365} * 120 = 291.821.Bs.$$

El capital de trabajo para el primer año en la línea de fideos libres de gluten es de Bs. 291,821.

7.2.4 Financiamiento

7.2.4.1 Fuentes de financiamiento externas

Debido a la inversión requerida para la puesta en marcha de la planta procesadora de fertilizante orgánico, se recurrirá al sistema bancario público, más específicamente a la entidad del banco mercantil Santa Cruz, que ofrece un crédito de inversiones, esto con el propósito de cubrir el 30% que sería un monto de Bs. 603.529 de la inversión total. Por estrategias de la empresa en todas sus oportunidades de inversión lo realizan mediante el banco mencionado.

7.2.4.2 Fuentes de financiamiento internas

Para el financiamiento del 70% restante que sería un monto de Bs. 1.408.234 de la inversión total, se recurren a recursos propios de la empresa, debido a la oportunidad de recursos económicos con los que se cuenta debido a la trayectoria de éxitos de la empresa Montecristo, así logrando cubrir la mayor parte del financiamiento para el proyecto de la línea de fideos libres de gluten.

7.2.4.3 Condiciones

El requerimiento de capital corresponde al 30% de la inversión total, resultando en un monto de Bs. 603.529 El crédito ofertado por el Banco Mercantil Santa Cruz, ofrece un plazo de 8 años, tasa de interés del 11,5% anual, amortización anual que se obtiene a través del método francés, sin periodos de gracia.

Cuadro VII- 9 Plan de cuentas

Año	Saldo Deudor	Amortización	Interés	Cuota Total
0	603.529			
1	603.529	49.972	69.406	119.377
2	553.557	55.718	63.659	119.377
3	497.839	62.126	57.251	119.377
4	435.713	69.270	50.107	119.377
5	366.442	77.237	42.141	119.377
6	289.206	86.119	33.259	119.377
7	203.087	96.022	23.355	119.377
8	107.065	107.065	12.312	119.377

Fuente y elaboración: Propia en base a información del Banco Mercantil (2024).

7.3 Determinación de costos e ingresos

7.3.1 Costos variables

Cuadro VII- 10 Costos variables

DETALLE/AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8
Grano de quinua	257.683	267.506	284.090	300.961	318.140	335.592	353.341	371.347
Grano de arroz	58.824	61.066	64.852	68.703	72.625	76.609	80.661	84.771
Grano de amaranto	75.500	78.378	83.237	88.180	93.213	98.326	103.527	108.802
Sal	197	204	217	230	243	257	270	284
Albúmina de huevo	119.486	124.041	131.731	139.554	147.520	155.612	163.842	172.191
Goma xantana	16.249	16.868	17.914	18.978	20.061	21.162	22.281	23.416
Aceite	20.927	21.724	23.071	24.441	25.836	27.253	28.695	30.157
Agua	453	470	499	529	559	590	621	653
Empaques	262.607	272.618	289.519	306.711	324.219	342.004	360.093	378.443
Personal de Prod	52.920	52.920	52.920	52.920	52.920	52.920	52.920	52.920
Total	811.926	842.876	895.130	948.287	1.002.417	1.057.405	1.113.331	1.170.065

Fuente y elaboración: Propia en base a información de la empresa Montecristo Bolivia (2024).

Como se observa en el cuadro anterior de costos variables son aquellos que se modifican de acuerdo a las variaciones del volumen de producción se trata de bienes como de servicios, para el presente proyecto se contempla la materia prima e ítems que se pueden visualizar en el cuadro.

7.3.2 Costos fijos

Cuadro VII- 11 Costos fijos

Detalle/año	1	2	3	4	5	6	7	8
Mano de obra indirecta	16.200	16.200	16.200	16.200	16.200	16.200	16.200	16.200
Agua	2.492	1.392	1.392	1.392	1.392	1.392	1.392	1.392
Energía Eléctrica	265.380	265.380	265.380	265.380	265.380	265.380	265.380	265.380
Combustible	2.500	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800
TOTAL (Bs/año)	286.572	284.772						

Fuente: Montecristo Bolivia (2024).

Elaboración: Propia

En este cuadro se observa el costo por año de cada ítem que influye en el costo que debe cubrir la empresa sin tomar en cuenta la cantidad producida al año.

7.3.3 Depreciación de activos fijos

La depreciación de activos fijos, que incluye elementos clave como maquinaria de producción, equipo de envasado, instalaciones y mobiliario, representa una porción significativa de los costos. Este proceso de depreciación permite asignar gradualmente el costo de estos activos a los resultados del proyecto, reflejando el desgaste y la disminución de valor en los estados financieros.

Cuadro VII- 12 Depreciación de activos fijos

Item	Monto (Bs.)	Vida útil (años)	Vida útil total (años)	Depreciación anual (Bs./año)	Valor residual (Bs.)
Terreno	-				-
Construcción	125.468	20	20	6.273	75.281
Muebles y Enseres	1.140	10	10	114	228
Maquinaria	1.555.900	8	16	194.488	-
Vehículos	-	5	10	-	-
Herramientas medición	12.460	5	10	2.492	-
Total	1.694.968			203.367	75.509

Fuente y elaboración: Propia (2024).

7.3.4 Amortización de activos diferidos

La amortización de activos diferidos, tales como licencias, registros, desarrollo de marca y otros gastos previos a la operación, asegura que el valor de estas inversiones se distribuya de manera justa y equitativa durante el período en el cual generan beneficios.

Cuadro VII- 13 Amortización de activos diferidos

Item	Costo Total (Bs.)	Vida Útil (años)	Amortización Anual (Bs/año)
Estudio del proyecto	3.174	5	635
Capacitación Maquinarias y equipos	5.500	5	1.100
Capacitación Seguridad e higiene industrial	3.000	5	600
Capacitación de procesos	3.500	5	700
Pruebas pilotos	9.800	5	1.960
Total	24.974		4.995

Fuente y elaboración: Propia (2024).

7.3.5 Determinación del costo y precio del producto

7.3.5.1 Costo unitario

En la determinación del costo unitario del empaque de 250gr de fideos libres de gluten se tomarán en cuenta los costos variables que se encuentran en el cuadro VII-10 y costos fijos de la tabla VII-11 que ya fueron calculados previamente.

Utilizando la siguiente ecuación:

$$C_u = \frac{\text{Costo fijo} + \text{Costo variable}}{\text{Cantidad}}$$

Datos:

Cf= 286.572Bs.

Cv=811.503Bs.

Q=133.011 unid (empaques de 250gr)

$$C_u = \frac{286.572 + 811.503}{133.011} = 8,255 \text{ Bs.}$$

En el primer año la producción de fideos libres de gluten será de 133.011 empaques de 250gr por lo que el costo unitario de cada empaque será de Bs. 8,26; en medida que pase los años la producción irá subiendo haciendo que el costo del producto baje como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro VII- 14 Costo unitario del producto

Año	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Costo	8,26	8,67	9,10	9,56	10,03	10,54	11,06	11,62

Fuente y elaboración: Propia (2024).

Una vez que se realizaron los cálculos de los costos unitarios de la producción de cada empaque de 250gr de fideos libre de gluten, se puede ver en el cuadro que en el año uno donde se inicia la producción, el costo de producir una botella de fernet es de Bs. 8,26 mientras que en el segundo año el volumen de producción se incrementa, reduciendo el costo de producir un empaque de fideos a Bs. 8,16 esto debido a que los costos fijos no se incrementan, haciendo que a mayor cantidad de producción, el costo de producción disminuya, es por ello que al octavo año de operación de la línea el costo se disminuya a Bs. 7,56 por empaque, si bien los costos variables se incrementen por el aumento de la producción, lo que hace que el costo de producción disminuya es que los costos fijos no aumentan drásticamente ya que se tiene la misma cantidad de personal para procesar el incremento de la producción.

7.3.5.2 Precio unitario

El precio unitario de los fideos libres de gluten se determinará con un margen de ganancia del 35% como lo establece la empresa para sus demás productos por lo tanto se utiliza la siguiente fórmula para determinar este en el primer año.

$$\text{Precio de venta} = \frac{\text{Costo de producción}}{1 - \% \text{ Utilidad}}$$

Datos:

CP = 8,26

% Utilidad = 32%

$$\text{Precio de venta} = \frac{8,26}{1 - 35\%} = 12,70 \text{ Bs.}$$

Al igual que el costo unitario, el precio de igual manera irá bajando a medida que se aumente la producción en la línea de fideos libres de gluten como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro VII- 15 Precio del producto

Año	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Precio	12,90	13,34	14,00	14,70	15,44	16,21	17,02	17,87

Fuente y elaboración: Propia (2024).

7.3.6 Proyección de los ingresos

A continuación, se presenta el cuadro de proyecciones de ingresos, donde el producto A es el fideo largo tipo fetuccini, espagueti y tallarines y el producto B son los fideos cortos como macarrón y de diversas formas, debido a que la materia prima y el proceso es el mismo, ambos fideos tendrán un precio redondeado de Bs. 13 por cada empaque de 250 gramos.

Cuadro VII- 16 Ingresos anuales

	1	2	3	4	5	6	7	8
PRODUCTO A Ton	20	21	22	23	25	26	27	29
PA Envase de 250gr	79.806	82.849	87.985	93.210	98.530	103.935	109.432	115.009
INGRESOS A	1.029.502	1.068.746	1.135.003	1.202.404	1.271.040	1.340.763	1.411.676	1.483.613
PRODUCTO B Ton	13	14	15	16	16	17	18	19
PB Envase de 250gr	53.204	55.232	58.656	62.140	65.687	69.290	72.955	76.673
INGRESOS B	686.334	712.497	756.669	801.603	847.360	893.842	941.117	989.075
TOTAL	1.715.836	1.781.244	1.891.672	2.004.007	2.118.400	2.234.605	2.352.793	2.472.689

Fuente y elaboración: Propia (2024).

7.3.7 Determinación del punto de equilibrio

El punto de equilibrio es una herramienta clave en la planificación financiera y operativa en una nueva línea de producción, ya que permite identificar el nivel de ventas o producción necesaria para cubrir todos los costos sin incurrir en pérdidas ni obtener ganancias.

Datos:

Costos fijos = 286.572

Costos variables = 811.503

Ingresos = 1.755.739

Precio de venta por unidad = 13,2

Costo variable por unidad = 6

Para obtener el punto de equilibrio monetario se utiliza la formula del marco teóricos, Para el punto de equilibrio por unidad se manifiesta en la fórmula, y el porcentaje mediante la formula, por lo que de manera anual se tiene:

$$PE \text{ (Bs.)} = \frac{286.572}{\left(1 - \frac{811.503}{1.755.739}\right)} = 532.860 \text{ Bs/año}$$

$$PE \text{ (\%)} = \frac{286.572}{(1.755.739 - 811.503)} = 30\%$$

$$PE \text{ (unid)} = \frac{286.572}{(13,2 - 6)} = 40.368 \text{ Empaques/año}$$

Por lo tanto, para no tener pérdidas ni ganancias en la línea de fideos libres de gluten se debe vender 40.368 empaques al año o que se necesita cubrir el 30% de las ventas totales esperadas, o que se debe general al menos Bs. 532.860. en ventas para no incurrir en pérdidas.

7.4 Evaluación financiera

7.4.1 Configuración del flujo de caja

Al contar con un préstamo del banco para llevar a cabo este proyecto la configuración del flujo de caja es representado mediante las consideraciones para un proyecto financiado.

Cuadro VII- 17 Flujo de caja

Concepto / Detalle	0	1	2	3	4	5	6	7	8
+ Ingresos por ventas		1.715.836	1.781.244	1.891.672	2.004.007	2.118.400	2.234.605	2.352.793	2.472.689
+ Crédito Fiscal (13%)		142.805	146.594	153.387	160.298	167.335	174.483	181.753	189.129
- Costos variables		811.926	842.876	895.130	948.287	1.002.417	1.057.405	1.113.331	1.170.065
- Costos fijos		286.572	284.772	284.772	284.772	284.772	284.772	284.772	284.772
- Débito Fiscal (13%)		223.059	231.562	245.917	260.521	275.392	290.499	305.863	321.450
- Depreciacion de Act. Fijos		203.367	203.367	203.367	203.367	203.367	203.367	203.367	203.367
- Amortizacion de Act. Diferidos		4.995	4.995	4.995	4.995	4.995	-	-	-
- Gastos Financieros		69.409	63.662	57.254	50.110	42.143	33.260	23.356	12.313
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		259.313	296.604	353.623	412.253	472.649	539.785	603.857	669.851
- Impuestos (25%)		64.828	74.151	88.406	103.063	118.162	134.946	150.964	167.463
UTILIDAD DESP. IMPUESTOS		194.485	222.453	265.218	309.190	354.486	404.839	452.893	502.388
+ Depreciacion de Act. Fijos		203.367	203.367	203.367	203.367	203.367	203.367	203.367	203.367
+ Amortizacion de Act. Diferidos		4.995	4.995	4.995	4.995	4.995	-	-	-
- Inversión en Act. Fijos y Diferidos	1.719.942					37.434			
- Capital de Trabajo	291.925								
+ Valor Residual									75.509
+ Recuperación de Capital de Trabajo									291.925
+ Crédito	603.560								
- Amortización del crédito		49.974	55.721	62.129	69.274	77.241	86.123	96.027	107.070
FLUJO DE CAJA NETO	- 1.408.307	352.872	375.093	411.450	448.278	448.174	522.083	560.233	966.118

Fuente y elaboración: Propia (2024).

Mediante el flujo de caja se puede observar que desde el año 1 es positivo reflejando que se tiene ganancias, sin embargo, luego de una reinversión por depreciación de la maquinaria en el año 7 se refleja una pérdida considerada como una estrategia de crecimiento para obtener beneficios a largo plazo, al ver que al año siguiente nuevamente es positivo indica que se ve los retornos que incrementan los ingresos.

7.4.2 Tasa de oportunidad

La tasa interna de oportunidad es la tasa de retorno de la inversión que se aplica al cálculo del valor presente. En otras palabras, sería la tasa de retorno mínima prevista si un inversionista elige aceptar una cantidad de dinero en el futuro, al compararla con la misma cantidad en la actualidad. En el flujo de caja del proyecto se toma una tasa de oportunidad del 13%.

7.4.3 Indicadores de evaluación

7.4.3.1. VAN

El valor actual neto (VAN) es un indicador financiero que permite actualizar los cobros y pagos de un proyecto o inversión, a fin de conocer cuánto se va a ganar o perder mediante dicha inversión.

Para el proyecto se obtiene un valor de Bs. 853.380 esto indica que el proyecto genera ganancias a pesar de lo invertido para la misma.

7.4.3.2. TIR

La tasa interna de retorno, tasa interna de rentabilidad (TIR) es la media geométrica de los rendimientos futuros esperados de dicha inversión, además implica la oportunidad para "reinvertir" el monto inicial de la inversión.

El proyecto cuenta con un TIR de 27% que indica el porcentaje de rentabilidad del proyecto en los próximos años, siendo este indicador mayor que la tasa de oportunidad también es considerado favorable para el proyecto

7.4.3.3. RBC

La Relación Beneficio Costo es el indicador que mide la relación de los ingresos respecto de los egresos presentes netos generados por un proyecto, adicionalmente considera los beneficios por cada peso que se sacrifica en el proyecto.

Un RBC de 2.90 significa que los beneficios proyectados son 2.9 veces mayores que los costos. Esto sugiere una rentabilidad significativa y demuestra que el proyecto es

financieramente atractivo, esto quiere decir que el proyecto si es rentable dentro del periodo de 8 años.

7.4.3.4. Periodo de recuperación de capital

En el “Cuadro VI-16. Flujo de Caja” se observa un monto positivo para el cuarto año en el flujo acumulado. Haciendo los cálculos correspondientes para obtener el dato exacto de recuperación del capital se determinó que el mismo se recuperará en 4 años, 4 meses y 24 días.

7.5 Análisis de sensibilidad

Se realizo el análisis de sensibilidad modificando el precio de venta del producto A el fideo largo, y el producto B el fideo corto, de esta forma podemos saber hasta cuanto se puede bajar el precio de venta de los fideos libres de gluten según el cuadro adjunto.

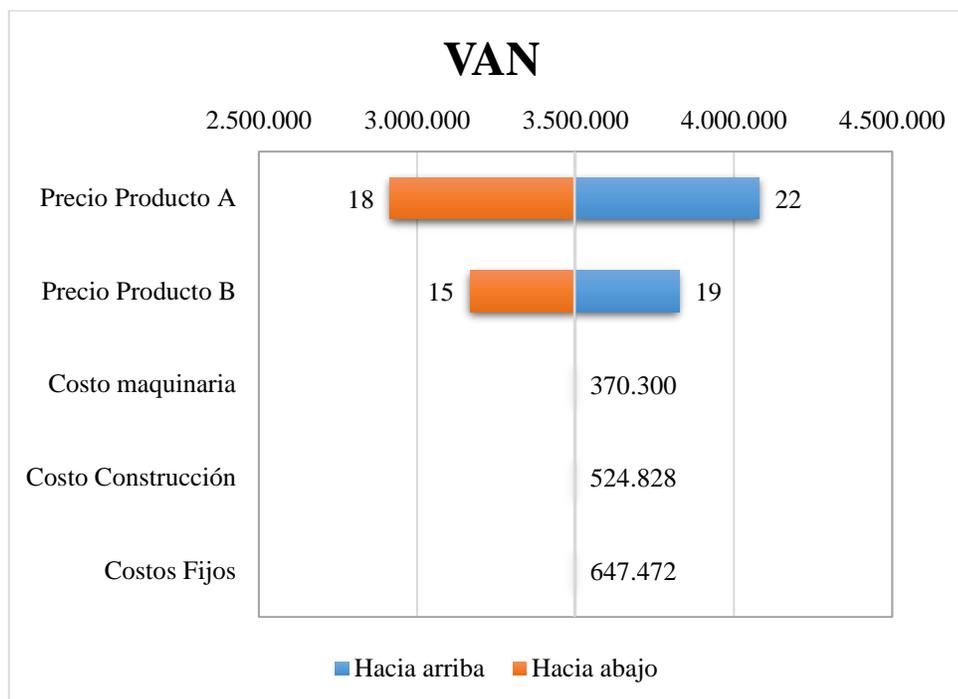
Cuadro VII- 18 Análisis de sensibilidad

Detalle	Precio del producto A y B	Resultado mínimo de referencia	Interpretación
VAN	11,144 Bs.	0	Si ambos productos se venden a Bs.11,144 el van será igual a 0 donde la inversión no producirá pérdidas ni ganancias, por lo tanto, se debe mejorar las condiciones o desistir del proyecto.
TIR	11,144 Bs.	13%	Si ambos productos se venden a Bs. 11,144 y la TIR es igual a la tasa de oportunidad tomada en cuenta que es 13 esto significa que el proyecto no supera a la tasa mínima de rentabilidad por lo tanto se debe mejorar las condiciones del proyecto o desistir de el
RBC	11,1442 Bs.	1	Si ambos productos se venden a Bs. 11,1442 el RBC será de 1 donde indica que el proyecto no producirá pérdidas, pero tampoco generará ganancias, por lo tanto, se deberá realizar ajustes o desistir de él proyecto

Fuente y elaboración: Propia (2024).

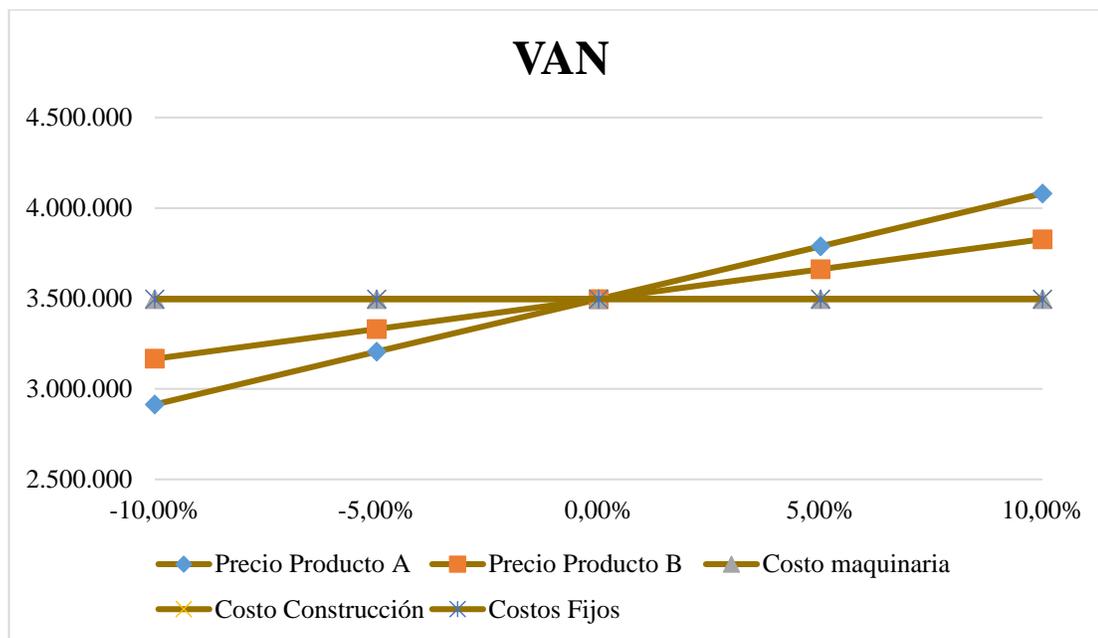
Para apreciar a mayor profundidad estos análisis a continuación se muestra las gráficas de tornado y de araña, las que muestran como el precio de ambos productos es más influyente en relación a los ítems.

Figura 7- 1 Gráfica de tornado



Fuente y elaboración: Propia (2024).

Figura 7- 2 Gráfica de araña



Fuente y elaboración: Propia. (2024)

7.6 Estado de fuentes y usos

En el desarrollo del proyecto de fideos libres de gluten, resulta fundamental realizar un análisis detallado de las fuentes de financiamiento y los usos de los recursos necesarios para llevar a cabo el proceso productivo, desde la adquisición de materias primas hasta la distribución y comercialización final. Este análisis permite garantizar una adecuada asignación y gestión de los recursos, asegurar la viabilidad financiera del proyecto y planificar cada fase con precisión.

Cuadro VII- 19 Estado de fuentes y usos

Concepto / Detalle	0	1	2	3	4	5	6	7	8
FUENTES									
Aporte propio	1.408.307								
Crédito	603.560								
Crédito Fiscal		142.805	146.594	153.387	160.298	167.335	174.483	181.753	189.129
Depreciacion de Act. Fijos	-	203.367	203.367	203.367	203.367	203.367	203.367	203.367	203.367
Amortizacion de Act. Diferidos	-	4.995	4.995	4.995	4.995	4.995	-	-	-
Ingreso x ventas		1.715.836	1.781.244	1.891.672	2.004.007	2.118.400	2.234.605	2.352.793	2.472.689
Valor Residual									
Recuperación de Capital de Trabajo									
Utilidad Neta		194.485	222.453	265.218	309.190	354.486	404.839	452.893	502.388
TOTAL FUENTES	2.011.867	2.261.487	2.358.652	2.518.639	2.681.856	2.848.582	3.017.294	3.190.806	3.367.572
Inversión en Act. Fijos y Diferidos	1.719.942	-	-	-	-	37.434	-	-	-
Capital de Trabajo	291.925								
Debito Fiscal		223.059	231.562	245.917	260.521	275.392	290.499	305.863	321.450
Costos producción		811.926	842.876	895.130	948.287	1.002.417	1.057.405	1.113.331	1.170.065
Costos fijos		286.572	284.772	284.772	284.772	284.772	284.772	284.772	284.772
Gastos Financieros		69.409	63.662	57.254	50.110	42.143	33.260	23.356	12.313
Amortización del crédito		49.974	55.721	62.129	69.274	77.241	86.123	96.027	107.070
Impuesto a la Utilidades		64.828	74.151	88.406	103.063	118.162	134.946	150.964	167.463
TOTAL USOS	2.011.867	1.505.768	1.552.744	1.633.609	1.716.026	1.837.561	1.887.005	1.974.314	2.063.133
SALDO DEL PERIODO	0	755.719	805.908	885.029	965.830	1.011.022	1.130.289	1.216.493	1.304.440
SALDO ACUMULADO	0	755.719	1.561.627	2.446.657	3.412.486	4.423.508	5.553.797	6.770.289	8.074.729

Fuente y elaboración: Propia (2024)

7.7 Estado de resultados

El estado de resultados proporciona información detallada sobre la forma que se obtiene las utilidades o pérdidas en la empresa en relación con la línea de fideos libres de gluten, ya que también es conocido como estado de pérdidas y ganancias.

Cuadro VII- 20 Estado de resultados

Concepto / Detalle	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Ingreso x ventas		1.715.836	1.781.244	1.891.672	2.004.007	2.118.400	2.234.605	2.352.793	2.472.689
Costos variables		811.926	842.876	895.130	948.287	1.002.417	1.057.405	1.113.331	1.170.065
UTILIDAD BRUTA		903.910	938.367	996.542	1.055.720	1.115.983	1.177.200	1.239.462	1.302.624
Costos fijos		286.572	284.772	284.772	284.772	284.772	284.772	284.772	284.772
UTULIDAD SOBRE EL FLUJO		617.338	653.595	711.770	770.948	831.211	892.428	954.690	1.017.852
Depreciación de Act. Fijos		203.367	203.367	203.367	203.367	203.367	203.367	203.367	203.367
Amortización de Act. Diferidos		4.995	4.995	4.995	4.995	4.995	0	0	0
UTILIDAD OPERATIVA		408.977	445.234	503.408	562.586	622.849	689.061	751.323	814.485
Gastos Financieros		69.409	63.662	57.254	50.110	42.143	33.260	23.356	12.313
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		339.567	381.571	446.153	512.477	580.706	655.801	727.967	802.172
Impuestos (25%)		84.892	95.393	111.538	128.119	145.177	163.950	181.992	200.543
UTILIDAD DESP. IMPUESTOS		254.675	286.178	334.615	384.357	435.530	491.851	545.975	601.629

Fuente y elaboración: Propia (2024).

CAPÍTULO VIII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8. Conclusiones y recomendaciones

8.1 Conclusiones

Las conclusiones principales sobre este proyecto son las siguiente:

- El presente proyecto representa una oportunidad para optimizar el uso de la materia prima e insumos que la empresa ya emplea en sus productos actuales, al mismo tiempo que maximiza la utilización de los espacios disponibles y la maquinaria nueva que, hasta ahora, carece de un rol definido. De esta manera, se busca aprovechar de manera integral estos recursos para generar un beneficio adicional a la empresa mediante la comercialización de fideos libres de gluten.
- Mediante el estudio de mercado se pudo identificar el mercado meta segmentando a los consumidores interesados en productos libres de gluten, tales como personas con sensibilidad al gluten, celíacos y consumidores preocupados por una alimentación saludable; El que de acuerdo a la encuesta realizada el 85% estaría dispuesto a consumir el producto, sin embargo, al tener un precio más elevado que un fideo convencional solo el 50,3% estaría dispuesto a adquirir fideos libres de gluten.
- Para comprender mejor el proceso de producción de fideos sin el uso de harina convencional, se elaboraron cuatro prototipos utilizando los mismos ingredientes en diferentes proporciones. Además, se incorpora goma xantana como sustituto del gluten, un componente que, aunque no tiene el mismo impacto digestivo, cumple eficazmente con la función de proporcionar flexibilidad a la masa. Durante el proceso, se prestó especial atención a evitar la contaminación cruzada con gluten, garantizando así la pureza del producto. Como resultado, se logró obtener una textura similar a la de los fideos convencionales. Según las pruebas sensoriales realizadas, el prototipo P4 fue seleccionado por destacar en características como color, aroma, sabor y textura.
- Las pruebas sensoriales y degustaciones aportaron información valiosa sobre las expectativas del consumidor en cuanto a textura, sabor y apariencia del

producto que, de acuerdo a los prototipos, mediante el elegido se logró cumplir con atributos como textura firme, sabor neutro o ligeramente similar a los fideos convencionales, y facilidad de cocción.

- Al contar con un espacio exclusivo para la línea minimiza la contaminación cruzada, considerando que es un espacio amplio garantiza la ubicación de cada una de las máquinas, las que tendrán una capacidad de 300 kilos por hora adecuándose a la producción en pequeñas jornadas mensuales ajustándose a la demanda inicial estimada, con la posibilidad de expandir la capacidad de producción conforme aumente la demanda, en cuanto al personal será contratado de manera eventual para cada lote de producción.
- La creación de manuales de procedimientos detallados asegura la estandarización y consistencia en cada etapa del proceso de producción. la documentación incluye control de calidad, además de procedimientos de limpieza y mantenimiento para prevenir la contaminación cruzada.
- En cuanto al precio del producto es altamente competitivo en el mercado, gracias a que no se requirió inversión en la construcción de nuevas instalaciones, lo que minimizó los costos iniciales. Además, la fidelización con los proveedores de materia prima y maquinaria contribuye significativamente a la viabilidad del proyecto. Comparado con la competencia a nivel nacional, el precio de Bs. 13 es accesible, considerando que se trata de un producto con un alto valor nutricional.
- De acuerdo al resultado de los indicadores financieros, estos dan un parámetro a favor de que la adición de la nueva línea de fideos libres de gluten en la empresa Montecristo, es viable, puesto que se encuentran dentro de los rangos recomendables de evaluación financiera, siendo rentable y aconsejable su incorporación. Siendo el VAN de Bs. 853.380 y el TIR del 27%.

8.2 Recomendaciones

- Se recomienda al gerente general de industrias alimenticias “Montecristo Bolivia” ponga en marcha el proyecto de la línea de fideos libres de gluten ya que este es rentable y le permitirá obtener buenos ingresos a la empresa teniendo mejor competitividad ante la competencia.
- Considerar la aplicación de los manuales de procedimientos, de funciones y los instructivos que fueron establecidos para el proceso de producción de fideos libres de gluten, tanto para estandarizar los procedimientos como para mantener la inocuidad alimentaria y evitar la contaminación cruzada con gluten.
- Cuando se contrate personal eventual o permanente se debe realizar una inducción sobre la línea de producción, la contaminación cruzada con gluten, inocuidad alimentaria y capacitación de las actividades a desarrollar.
- Diseñar una estrategia de marketing que destaque los beneficios nutricionales del producto y su compromiso con la salud del consumidor, complementándola con la creación de alianzas estratégicas con tiendas de productos saludables, supermercados y plataformas de comercio electrónico para ampliar su alcance. Asimismo, participar en ferias y eventos especializados en alimentos saludables y libres de gluten será clave para posicionar la marca "Gluten Off" y fortalecer su presencia en el mercado.
- Realizar pruebas constantes para mejorar las características organolépticas y funcionales del producto, mientras se permanece atento a nuevas tecnologías e ingredientes que puedan optimizar el proceso productivo y diferenciar aún más el producto en el mercado.
- Debido a que la empresa produce alimentos en su mayoría con granos de quinua, Se recomienda a la directiva de la empresa en analizar la posibilidad de cultivar su propia plantación de quinua.