

CAPÍTULO I:

INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

La gastronomía regional, como expresión particular de la cocina tradicional, se caracteriza por la utilización de ingredientes locales y la elaboración de platos que responden a las condiciones geográficas, climáticas e históricas de un territorio determinado (Redalyc, 2009). Estos platos regionales se convierten en marcadores de identidad, diferenciando a unas comunidades de otras y fortaleciendo el sentido de pertenencia. Su estudio permite comprender la evolución cultural y social de una región, así como la interrelación entre el ser humano y su entorno.

En el contexto de Bolivia, un país con una rica diversidad cultural y geográfica, la gastronomía presenta una gran variedad de expresiones regionales (Con Todo Gusto, 2022). Desde los Andes hasta las tierras bajas, cada región ha desarrollado sus propias tradiciones culinarias, utilizando ingredientes autóctonos y técnicas ancestrales. Estos platos típicos no solo son importantes para la identidad local, sino que también contribuyen al patrimonio cultural nacional.

El departamento de Tarija, ubicado en el sur de Bolivia, posee una tradición gastronómica distintiva, influenciada por su clima templado, su producción vitivinícola y su historia particular. Dentro de esta rica tradición culinaria, el rosquete se destaca como un postre emblemático, profundamente arraigado en la cultura tarijeña. Su presencia en celebraciones, festividades y en la vida cotidiana de sus habitantes lo convierte en un elemento significativo del patrimonio alimentario local.

El estudio del rosquete, por lo tanto, no solo implica el análisis de su receta e ingredientes, sino también la exploración de su historia, su significado cultural y su papel en la construcción de la identidad tarijeña. Comprender su elaboración, transmisión generacional y su presencia en el imaginario colectivo permitirá profundizar en el conocimiento de las tradiciones culinarias de Tarija y su importancia como parte del patrimonio cultural boliviano. Esta investigación se fundamenta en la

premisa de que el rosquete, como postre tradicional, es un portador de historia, cultura y saberes ancestrales que merecen ser documentados y valorados.

Como parte de la exploración inicial de esta investigación, se realizaron visitas a diversas panaderías y hogares del Municipio de San Lorenzo que tradicionalmente elaboran rosquete. Durante estas visitas se llevaron a cabo conversaciones informales con productores locales, incluyendo miembros de la 'Asociación de Rosqueteras de Mendez '. Estas interacciones permitieron obtener una visión preliminar de las diferentes recetas y técnicas de elaboración empleadas, así como de la importancia cultural y económica que el rosquete tiene para la comunidad tarijeña. Se observó la presencia del rosquete en festividades religiosas y celebraciones familiares, lo que subraya su arraigo en las costumbres locales. Además, se identificaron algunas de las principales panaderías y mercados donde se comercializa el rosquete, lo que evidencia su relevancia como producto tradicional en la región.

El rosquete, un postre tradicional emblemático de la región de Tarija, ha sido históricamente elaborado y comercializado principalmente a través de pequeñas empresas familiares y emprendimientos artesanales. La producción de rosquete se arraiga profundamente en la tradición chapaca, transmitiéndose de generación en generación, especialmente en la localidad de San Lorenzo, considerada la cuna de este dulce manjar (ANF, 2016; El País Tarija, 2016).

Delicias del Pago es un emprendimiento familiar que lleva décadas elaborando los rosquetes de manera tradicional, todo comienza con Doña Rosa Ayarde madre de la propietaria del emprendimiento, ella fue quien le enseñó la receta tradicional del rosquete a su hija, Doña Angelica Ayarde empezó a elaborar rosquetes desde sus 16 años en la localidad de Sella Mendez de manera independiente siendo un pilar para sacar adelante a su familia, es un ejemplo de esfuerzo y perseverancia.

Con los años, su receta solo fue cambiando en aspectos de condiciones y equipos, pero mantiene la esencia tradicional. Doña Angélica vende sus rosquetes en el Mercado Central de la ciudad de Tarija desde el comienzo de su negocio, antes de manera independiente y ahora ya cuenta con su puesto en el área de panadería dentro del mercado.

Actualmente Doña Angelica comercializa sus masas tradicionales en el Mercado Central, pero el lugar de elaboración sigue siendo en el Municipio de San Lorenzo, sus rosquetes son conocidos por su sabor y calidad, teniendo no solo un aspecto sino características como el aroma y peso de calidad, la propietaria comenta que suele tener pedidos grandes para envíos a otros departamentos del país, y que cuando las personas que vienen por turismo suelen pedirle su contacto para realizar más pedidos, también se pudo ver que le preguntan acerca de la presencia de su marca en redes sociales.

1.2. Identificación de la Empresa

1.2.1. Empresa

Nombre de la empresa: Delicias del pago

Tipo de empresa: Pequeño emprendimiento, especializado en la elaboración de postres tradicionales tarijeños y artesanales.

Misión: Ofrecer postres tradicionales de buena calidad, elaborados con ingredientes frescos y naturales, para el paladar de la población, ofreciendo una experiencia agradable y que deleite los sentidos.

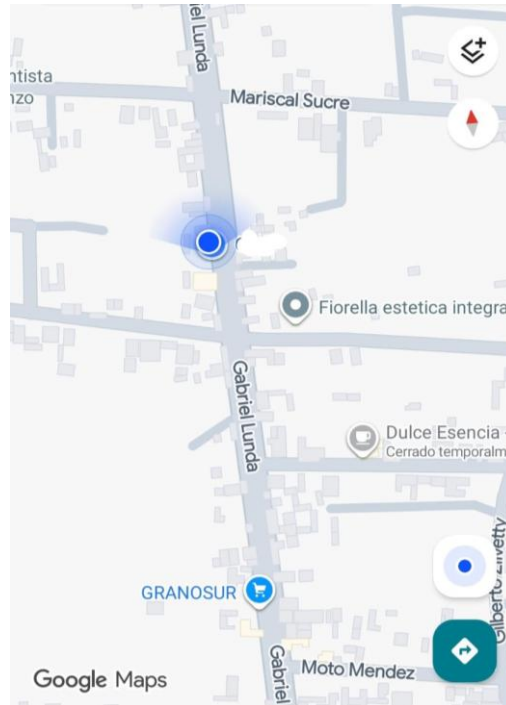
Visión: Ser reconocidos como una repostería artesanal de alta calidad, que destaque por su calidad, sabor, innovación y el trato al cliente.

1.2.2. Ubicación

Este emprendimiento se encuentra en San Lorenzo dentro de la provincia Méndez, en el departamento de Tarija, en Bolivia.

La sucursal oficial para ventas está en el puesto 27 del área de panadería, en el Mercado Central de la ciudad de Tarija, actualmente se realizan envíos a otros departamentos dentro del país.

Figura 1

Ubicación de la Empresa

Fuente: Elaboración Propia

1.2.3. Organización

La estructura organizacional del emprendimiento es sencilla y está adaptada al tamaño de las actividades. Al ser un emprendimiento familiar, la ayuda en la producción se hace de acuerdo con quien tenga disponibilidad de tiempo de los familiares.

1.2.4. Productos y/o servicios

Delicias del Pago ofrece como principal producto postres tradicionales tarijeños. Su producto estrella son los rosquetes tradicionales. También ofrece otro tipo de postres artesanales.

- Rosquetes: Los rosquetes son masas o postres tradicionales de Tarija. Estos están hechos a base de harina, huevo y singani, con una cobertura de merengue llamada blanqueo.
- Hojarascas: Son masas tradicionales con forma circular a base de hojaldre, y rellenas de dulce de leche casero.

- Empanadas Blanqueadas: Son masas tradicionales, hechas con una masa de harina y huevo, con un relleno de dulce de Lacayote, y cobertura de merengue llamado blanqueo.

1.3. Descripción de la situación

1.3.1. Planteamiento del Problema

El emprendimiento familiar "Delicias del Pago" se ha posicionado exitosamente en San Lorenzo gracias a su reconocida calidad en gastronomía tradicional, destacando especialmente por su especialidad en la elaboración del rosquete. Esta receta tradicional, transmitida de generación en generación, se distingue por su sabor y textura, convirtiéndose en uno de los principales atractivos para los clientes que buscan la autenticidad y el toque casero en sus alimentos.

A pesar de la calidad del rosquete y la vasta experiencia acumulada por "Delicias del Pago" en el sector, el emprendimiento enfrenta diversos desafíos que limitan su potencial de crecimiento y su capacidad para competir en un mercado en constante evolución.

Uno de los principales problemas radica en la falta de estandarización en sus procesos de producción. Actualmente, la fabricación del rosquete se basa en procedimientos que varían según la temporada y las condiciones ambientales, lo que impacta directamente en la calidad y la eficiencia.

Para la producción de rosquete de calidad, las características de la materia prima, como el huevo y la harina, son cruciales. Sin embargo, en la receta actual, la cantidad de huevo utilizada varía en función de su tamaño en lugar de una medida precisa. Además, el tiempo de almacenamiento del huevo puede reducir su rendimiento, lo cual se evidencia tras la recepción de la materia prima.

Se observa también que el proceso de mezclado es manual, utilizando una batidora que genera desgaste en el operario debido al movimiento repetitivo. Para un lote de 1000 unidades, esta etapa demanda al menos 30 minutos. Otro aspecto a destacar es la falta

de homogeneidad en el proceso de dividir de la masa. Esto se debe a que la división se realiza calculando el tamaño aproximado de la rosca a moldear por el operario encargado, sin parámetros más específicos que aseguren la uniformidad del producto.

Adicionalmente, los controles sobre los puntos exactos del aspecto físico para avanzar al siguiente proceso se basan únicamente en la experiencia del operario. También es importante mencionar el factor climático, el cual influye directamente en la producción al no contar con un registro formal de humedad y temperatura. La ausencia de estos datos impide tener una base objetiva para decidir si se puede o no continuar con la siguiente etapa del proceso.

Un ejemplo claro de cómo afecta el control de la humedad ambiental se manifiesta en el proceso de blanqueado. Factores como la humedad pueden prolongar este tiempo más de lo previsto, lo que ocasiona retrasos en la producción e incertidumbre en la cantidad y calidad final del producto. Esta variabilidad en el proceso productivo no solo genera dificultades logísticas, sino que también limita la capacidad de la empresa para satisfacer la demanda de manera constante.

Otro desafío significativo es la limitada presencia comercial y de marketing de "Delicias del Pago". A pesar de contar con un producto de calidad, el emprendimiento carece de una estrategia sólida de marketing y promoción de marca, incluyendo una escasa utilización de redes sociales y plataformas digitales. Esta situación limita su visibilidad frente a potenciales clientes y restringe su capacidad para expandir su alcance a nivel local y regional. En el contexto actual, una estrategia comercial digital es fundamental para el crecimiento y la conexión con los consumidores en el sector alimentario.

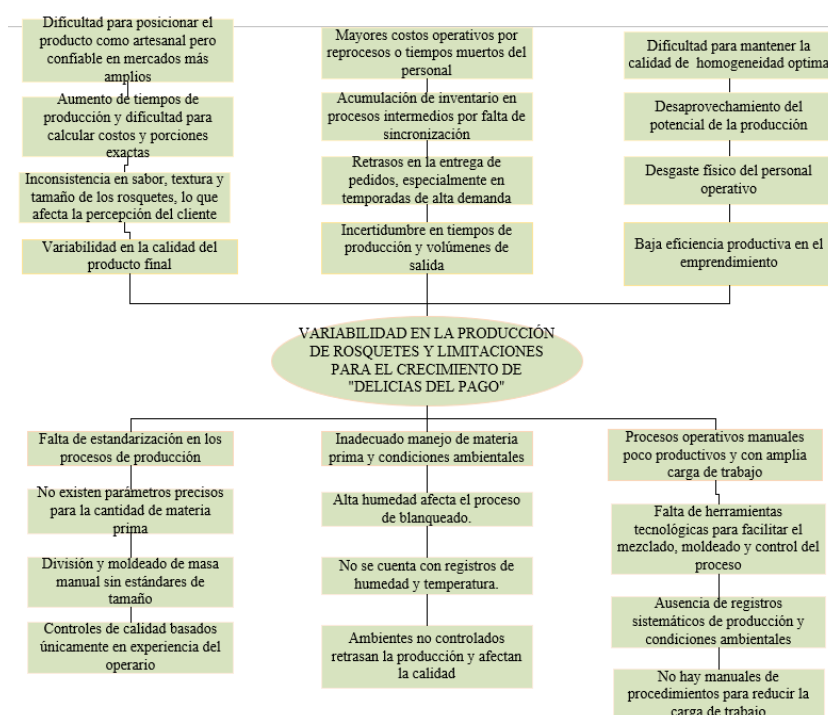
En resumen, "Delicias del Pago" enfrenta una serie de retos que abarcan desde la mejora de la producción hasta la optimización de sus estrategias comerciales y de marketing. Para superar estos obstáculos y continuar su crecimiento, es crucial que la empresa implemente soluciones que permitan estandarizar sus procesos productivos y

desarrollar una estrategia de marketing digital efectiva, fortaleciendo así su presencia en el mercado y atrayendo a un público más amplio y diverso.

1.3.2. Árbol de Problemas

Figura 2

Árbol de problemas



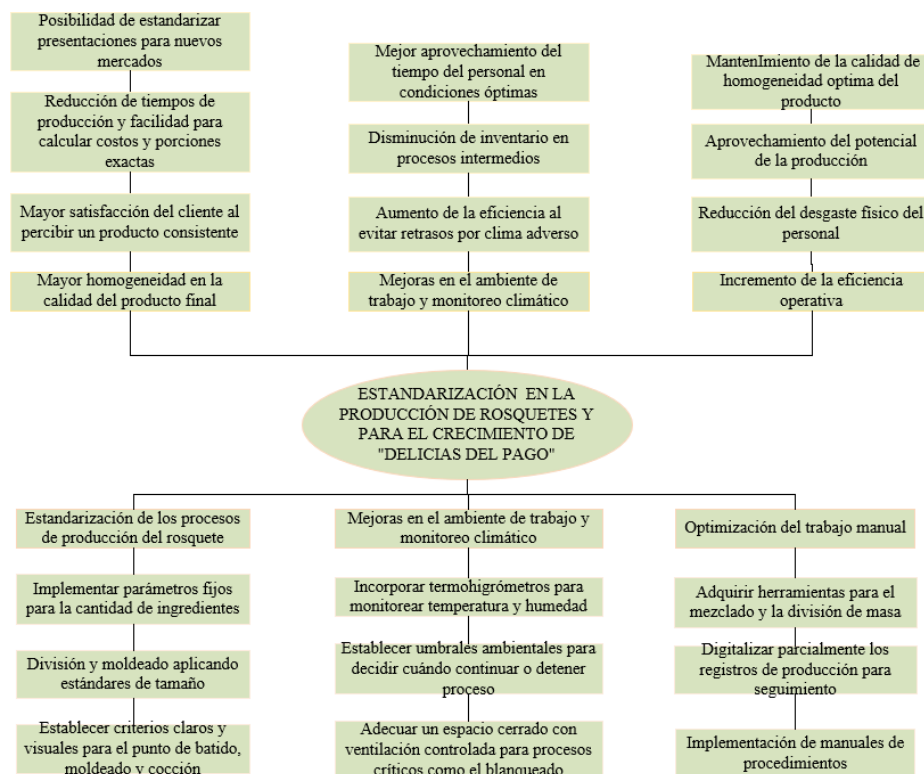
Fuente: Elaboración propia

1.3.3. Formulación de pregunta

¿De qué manera la estandarización de los procesos puede mejorar la capacidad de producción y la eficiencia en la elaboración de rosquetes en la empresa Delicias del Pago del municipio de San Lorenzo?

1.3.4. Árbol de Soluciones

Figura 3

Árbol de soluciones

Fuente: Elaboración Propia

1.4. Objetivos**1.4.1. Objetivo General**

Proponer un modelo para la estandarización del proceso de elaboración del rosquete de la receta tradicional, lo cual permita optimizar la eficiencia productiva y asegurar la calidad del producto final.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Describir el proceso actual de elaboración del rosquete en la empresa “Delicias del Pago” de la ciudad de Tarija.

- Identificar los puntos críticos del proceso de elaboración del rosquete que generan variabilidad en la calidad, eficiencia o seguridad alimentaria del rosquete.
- Proponer un proceso estandarizado de elaboración de rosquetes y sus manuales de procedimientos críticos para reducir la variabilidad en la calidad de la producción.
- Analizar económicamente la propuesta de estandarización del proceso de elaboración de rosquetes, considerando los costos de inversión, beneficios esperados y si estos garantizan la viabilidad del proyecto.

1.5. Justificación

1.5.1. Justificación Académica

La elaboración del rosquete tarijeño, como patrimonio gastronómico de la región, ha sido tradicionalmente un proceso artesanal transmitido de generación en generación. Sin embargo, esta práctica enfrenta desafíos actuales como la variabilidad en la calidad del producto, la baja eficiencia productiva y la dificultad para responder a una demanda creciente en mercados locales y nacionales.

Académicamente, este estudio representa un aporte al desarrollo de tecnologías apropiadas en el ámbito de la ingeniería alimentaria y de procesos, y responde a la necesidad de innovar en la producción de alimentos tradicionales sin perder su esencia cultural. Además, tiene un impacto potencial en el fortalecimiento del sector productivo local, la generación de empleo y la promoción del patrimonio gastronómico tarijeño.

1.5.2. Justificación Técnica

El proceso tradicional de elaboración del rosquete tarijeño presenta características manuales que, si bien aportan al valor cultural del producto, también generan limitaciones técnicas como la baja productividad, la falta de estandarización en las dimensiones y textura del rosquete, y la dificultad para controlar parámetros críticos como tiempo de amasado, temperatura, humedad de la masa, entre otros. La ausencia de procedimientos técnicos definidos y de herramientas de medición dificulta el control

de calidad del producto final, generando variabilidad entre lotes y afectando su aceptación en mercados más amplios. Además, la dependencia exclusiva del trabajo manual limita la capacidad de producción, especialmente en temporadas de alta demanda.

Desde un enfoque técnico, este proyecto permitirá aplicar principios de la ingeniería de procesos y la tecnología alimentaria para adaptar soluciones prácticas, de bajo costo y apropiadas para microemprendimientos o talleres familiares. La implementación de estas mejoras puede facilitar la profesionalización de la producción del rosquete, su ingreso a nuevos mercados y el cumplimiento de estándares de inocuidad y calidad alimentaria.

1.5.3. Justificación Legal

La presente propuesta de estandarización del proceso de elaboración del rosquete tarijeño se encuentra enmarcada dentro de los principios y disposiciones legales vigentes en el Estado Plurinacional de Bolivia. En primer lugar, responde a lo establecido en la Constitución Política del Estado (CPE), en su artículo 100, que reconoce, protege y promueve las expresiones artísticas y las manifestaciones culturales tradicionales como parte del patrimonio intangible de las naciones y pueblos indígenas originarios campesinos, y de toda la población boliviana.

En el ámbito técnico-productivo, este trabajo está alineado con la Ley N.º 1333 de Medio Ambiente y el Reglamento Sanitario de Alimentos del Ministerio de Salud, que establecen parámetros de inocuidad alimentaria, buenas prácticas de manufactura y la necesidad de mejorar los procesos de producción sin poner en riesgo la salud del consumidor ni el medio ambiente.

En este marco legal, el presente trabajo no solo busca innovar en los procesos productivos tradicionales, sino también preservar el valor cultural del rosquete como alimento típico de Tarija, promoviendo su elaboración responsable y su expansión dentro de un sistema normativo que garantiza la calidad, inocuidad y respeto al patrimonio cultural.

1.5.4. Justificación Económica

La elaboración tradicional del rosquete tarijeño, aunque representa una fuente de ingresos para muchos pequeños productores y familias, enfrenta limitaciones económicas derivadas de su bajo nivel de tecnificación, lo que reduce la capacidad de producción y dificulta la inserción en mercados más amplios. La variabilidad en la calidad, la dependencia del trabajo manual y la falta de estandarización generan ineficiencias que afectan la rentabilidad del producto.

La presente propuesta de estandarización del proceso productivo tiene como objetivo optimizar el uso de recursos, reducir los costos operativos por unidad producida, minimizar mermas y mejorar la relación costo-beneficio para los productores. Al aplicar principios de ingeniería de procesos, se busca aumentar la productividad y competitividad del rosquete, permitiendo a los elaboradores acceder a mercados más exigentes y mejorar sus ingresos, como también la posibilidad de tecnificar parcialmente el proceso sin requerir grandes inversiones en maquinaria industrial favorece la inclusión de unidades productivas pequeñas o familiares, promoviendo la economía local y fortaleciendo los emprendimientos alimentarios regionales. En este sentido, el proyecto también contribuye a la generación de empleo, la diversificación de la oferta local y la dinamización de circuitos económicos relacionados con el turismo, la gastronomía y la cultura.

1.5.5. Justificación Personal

La elección del presente tema nace de mi interés por preservar y revalorizar los saberes tradicionales de mi tierra, en especial aquellos vinculados con la gastronomía tarijeña, ya que he crecido rodeada de este ambiente al ser la ocupación de mi madre repostera, la cual se especializa en la elaboración de los roquetes. El rosquete, como producto emblemático de la región, forma parte de la identidad cultural de muchas familias y representa una conexión viva con nuestras costumbres como lo es mi pueblo, San Lorenzo.

A lo largo de mi formación como ingeniera, he desarrollado habilidades técnicas que me motivan a buscar soluciones prácticas que aporten al desarrollo local. Esta investigación representa para mí la oportunidad de aplicar esos conocimientos en un proyecto que no solo tiene valor académico y técnico, sino también afectivo y social. Esto nace al observar los procesos artesanales en la elaboración del rosquete, identifiqué oportunidades para mejorar la eficiencia y la calidad del producto sin perder su esencia. Esta experiencia despertó en mí el deseo de contribuir con una propuesta que respete la tradición, pero que también permita mejorar condiciones de trabajo, incrementar su producción y acceder a mejores oportunidades económicas.

Personalmente, este proyecto me impulsa a crecer como profesional comprometida con la innovación y la cultura, y me brinda la satisfacción de aportar a la preservación de un legado familiar y regional que merece trascender generaciones.

1.6. Alcance

1.6.1. Alcance General

La presente tesis se centrará en el diseño y estandarización del proceso productivo para la elaboración de rosquetes, con el objetivo de transitar de una producción artesanal a un modelo microempresarial formal. El estudio abarcará desde el análisis del proceso tradicional hasta la propuesta de un modelo optimizado, incluyendo la cuantificación de sus parámetros técnicos, económicos y de calidad. La validación se realizará a nivel de planta piloto o a escala de laboratorio, utilizando lotes de producción controlados.

1.6.2. Límites de la Investigación

- **Proceso Productivo:** Estandarización de la receta (ingredientes, cantidades, procedimientos).
- **Ingeniería de Proceso:** Diseño y mejora del flujograma, balance de materia y diagrama de recorrido.
- **Análisis de Costos:** Determinación de costos variables, fijos, de producción y totales.

- **Estudio Financiero:** Elaboración de la evaluación de indicadores de rentabilidad, en este caso el Retorno sobre la Inversión (ROI).
- **Propuesta de Infraestructura:** Diseño de un layout optimizado para un ambiente único.
- **Control de Calidad:** Definición de parámetros de calidad clave (peso, color, textura) para el producto estandarizado.

1.6.3. Alcance temporal y geográfico

El trabajo de investigación se desarrollará durante el período del 31 de julio al 31 de octubre de 2025. La investigación y la propuesta se realizan en las provincias Méndez y Cercado del departamento de Tarija, ya que ahí está la ubicación de la empresa y el mercado que abarca. En estos lugares están presentes los costos de insumos y las condiciones de mercado locales.

1.7. Metodología

1.7.1. Enfoque y tipo de investigación

1.7.1.1. Enfoque de investigación

La presente investigación tiene un enfoque mixto cuantitativo cualitativo, el enfoque mixto implica la recolección, análisis e integración de datos cualitativos y cuantitativos dentro de un mismo estudio o serie de estudios para obtener una comprensión más completa del problema de investigación, ya que combina el análisis cualitativo, para comprender el proceso tradicional de elaboración del rosquete desde el conocimiento empírico de los productores, y cuantitativo, para evaluar parámetros medibles en la estandarización y automatización del proceso.

1.7.1.2. Tipo de investigación

El tipo de investigación es aplicada, la investigación aplicada es un tipo de investigación científica orientada a resolver problemas prácticos específicos mediante la aplicación de conocimientos teóricos o metodológicos existentes, se escoge este tipo

de investigación dado que busca resolver un problema práctico mediante la estandarización de procesos y el uso de herramientas tecnológicas.

Aplicando este tipo de investigación se busca mejorar y sistematizar el proceso de elaboración del rosquete, haciéndolo más eficiente, controlado y productivo, mediante herramientas de automatización parcial y estándares definidos para el control de calidad.

En parte se clasifica como una investigación descriptiva y explicativa, ya que estas consisten en se enfoca en describir, de manera precisa y detallada, las características de un objeto de estudio, ya sea un grupo, situación, fenómeno o variable, mediante este tipo de investigación se describe las etapas actuales del proceso de producción de rosquete y explica cómo estandarizar ciertas etapas para mejorar eficiencia y calidad.

1.7.2. Métodos y Técnicas de Investigación

De manera de alcanzar los objetivos planteados en esta investigación, se emplearán distintos métodos y técnicas que permitan recopilar información detallada sobre el proceso artesanal actual del rosquete para identificar oportunidades de mejora como también propuestas de estandarización. A continuación, se describen los principales métodos y técnicas a utilizar:

1.7.2.1. Estudio de caso

Se aplicará un estudio de caso a una unidad productiva artesanal “Delicias del pago” dedicada a la elaboración del rosquete, localizada en San Lorenzo. Este enfoque permitirá profundizar en el análisis específico del proceso actual, considerando condiciones reales de trabajo, recursos disponibles y limitaciones propias del entorno. Este método es útil para comprender de forma integral las prácticas tradicionales, sus variaciones y cómo estas afectan la calidad y eficiencia del producto final. Además, servirá como base para proponer un modelo estandarizado que pueda replicarse en otras unidades productivas similares.

1.7.2.2. Investigación experimental

La investigación incluye una fase experimental donde se reproducirá el proceso de elaboración del rosquete bajo condiciones controladas.

En esta etapa se realizarán pruebas de:

- Control de tiempo y temperatura de cocción.
- Control de humedad y temperatura en el ambiente de la actividad de secado.
- Dosificación de ingredientes con instrumentos de precisión.

Estas pruebas permitirán comparar los resultados obtenidos frente al método tradicional, en cuanto a uniformidad del rosquete, tiempos de elaboración, rendimiento y esfuerzo físico requerido.

1.7.2.3. Análisis de procesos

Se desarrollará un análisis detallado del proceso productivo mediante herramientas propias de la ingeniería industrial, tales como:

- Diagramas de flujo para representar gráficamente cada etapa del proceso.
- Registros de tiempos y movimientos, para detectar actividades repetitivas, cuellos de botella o tareas susceptibles para automatización.
- Elaboración de documentación para el registro de parámetros de estandarización aplicables en la producción.
- Manuales del proceso de elaboración de rosquetes.

Estas herramientas permitirán tener una visión sistémica del proceso como también facilitar la propuesta de mejoras mediante estandarización de pasos y condiciones operativas.

1.7.2.4. Observación directa

La observación directa se realizará durante visitas a los talleres de producción artesanal, con la cual puede registrar el tiempo real de cada fase del proceso, detectar prácticas informales en las cuales se puede aplicar una estandarización y también nos permite documentar condiciones del entorno tanto ambientales como de herramientas utilizadas.

Se utilizarán fichas de observación estandarizadas, con campos específicos para tiempos, temperaturas, movimientos, uso de utensilios y otras variables relevantes.

1.7.2.5. Encuestas y entrevistas

Se aplicarán entrevistas semiestructuradas y encuestas dirigidas a los productores de rosquetes de San Lorenzo, con el fin de recopilar información cualitativa sobre su experiencia y conocimientos tradicionales, cómo perciben ellos la calidad del producto, qué tan abiertos estarían a usar tecnologías de apoyo y la dificultad del proceso de elaboración de rosquetes.

Las entrevistas se registrarán de manera digital con previo consentimiento y se transcribirán para su análisis. Esta información será clave para diseñar una propuesta que respete el saber tradicional pero que también incorpore mejoras técnicas viables y aceptables para los actores involucrados.

1.7.3. Población o Sujeto de Estudio

El sujeto de estudio de esta investigación está constituido por el producto artesanal “rosquete”, elaborado de forma tradicional en el emprendimiento familiar “Delicias del Pago”, situado en el municipio de San Lorenzo, en el departamento de Tarija. Este emprendimiento representa una unidad productiva que mantiene técnicas empíricas y manuales transmitidas de generación en generación, formando parte de la identidad gastronómica local. El estudio se centra específicamente en:

- El proceso de elaboración artesanal del rosquete, desde la preparación de ingredientes hasta el producto final. Este proceso será analizado en términos de

eficiencia, consistencia y oportunidad de mejora, con el fin de proponer una estandarización técnica sin afectar su valor tradicional.

- Los rosquetes como unidad de análisis, ya que se evaluarán sus características físicas como ser peso, tamaño y textura para determinar el grado de uniformidad alcanzado actualmente y su relación con las prácticas productivas empleadas.

El enfoque de este estudio permite entender la producción artesanal como un sistema donde intervienen factores humanos, técnicos, culturales y ambientales. Por ello, aunque el análisis se dirige principalmente a los rosquetes como producto final, también se tomará en cuenta la participación del emprendimiento responsable del proceso, que aporta conocimientos valiosos sobre las decisiones que afectan la calidad del producto.

En relación a lo antes expuesto, el sujeto de estudio incluye tanto el rosquete como unidad de producto, su proceso de producción y las personas que lo ejecutan, dentro del contexto real de trabajo del emprendimiento “Delicias del Pago”. Esto permitirá desarrollar una propuesta de mejora técnica viable, adaptada a la escala y condiciones del entorno productivo local del emprendimiento.

1.7.4. Tipo de Muestreo

En esta investigación se empleará un muestreo probabilístico aleatorio estratificado, basado en la selección de unidades de rosquetes con el propósito de evaluar su calidad y detectar variabilidad en las características físicas derivadas del proceso artesanal de elaboración, con el objetivo de garantizar que cada unidad de producto tenga una probabilidad conocida y distinta de ser seleccionada, permitiendo así realizar estadísticas válidas sobre la población de estudio.

El muestreo probabilístico es el más apropiado en este caso debido a que el estudio se centra en un emprendimiento familiar específico, “Delicias del Pago”, se organiza en lotes de producción diferenciados por fecha o turno, estos se utilizarán como estratos. Dentro de cada lote, se seleccionarán aleatoriamente las unidades a analizar,

asegurando una representación equitativa de la variabilidad interna de la producción artesanal.

Este tipo de muestreo permite analizar:

- Variaciones en la forma, tamaño, color y textura de los rosquetes.
- Diferencias entre lotes producidos en distintos días o turnos, esto debido a factores como tiempo de horneado, temperatura, dosificación y manipulación manual.
- Consistencia entre lotes y evaluación de grado de homogeneidad.

El muestreo aleatorio estratificado fortalecerá la objetividad del análisis y servirá de base para establecer criterios que permitirán relacionar la variabilidad observada en los rosquetes con las condiciones del proceso artesanal, sirviendo como base para proponer mejoras en el proceso para la estandarización.

1.7.5. Tamaño de la Muestra

El tamaño de la muestra en esta investigación está determinado por la cantidad de unidades de rosquetes necesarias para realizar un análisis representativo de la calidad y variabilidad presentes en la producción artesanal del emprendimiento familiar “Delicias del Pago”, ubicado en San Lorenzo, Tarija.

Debido a que la producción por lote no se realiza todos los días, y de acuerdo al tamaño del mismo se estimó de manera arbitraria el tamaño total de 12 unidades, se distribuirán las unidades muestreadas proporcionalmente entre los estratos (lotes), para asegurar representatividad. Con estos datos se podrá evaluar parámetros físicos del producto como tamaño, peso, color, textura y forma, también permite detectar inconsistencias entre lotes, causadas por factores manuales o empíricos durante la elaboración, y analizar el grado de homogeneidad del producto final, como insumo clave para proponer criterios de estandarización del proceso.

Este tamaño de muestra es considerado adecuado para los fines del estudio, ya que permite obtener información suficiente para identificar patrones, evaluar calidad y proponer mejoras, sin comprometer la disponibilidad operativa del emprendimiento artesanal.

1.7.6. Recolección de Información

La recolección de información en esta investigación se llevará a cabo mediante un enfoque mixto, que combina técnicas cualitativas y cuantitativas, con el objetivo de recopilar datos tanto del proceso productivo artesanal como del rosquete como producto final. Este enfoque permitirá una comprensión integral del contexto de producción y las oportunidades de mejora. Las actividades de recolección se dividirán en tres ejes principales:

1.7.6.1. Observación directa del proceso de elaboración

Se realizarán sesiones de observación in situ durante varias jornadas de producción en el taller familiar “Delicias del Pago”. Esta técnica permitirá documentar las etapas del proceso desde la preparación de ingredientes hasta el empaque, los tiempos estimados en cada fase, herramientas y utensilios empleados, métodos de formado y horneado del rosquete, variaciones informales entre jornadas.

Para sistematizar la observación, se utilizarán fichas de registro y se tomarán fotografías o videos solicitados como apoyo visual para el análisis posterior.

1.7.6.2. Recolección y análisis de muestras de producto

Como parte del estudio, se recolectará cierta cantidad de unidades de rosquete, divididas en tres lotes distintos. De cada unidad se registrarán características como el peso, diámetro, color, textura y forma.

Estos datos serán procesados para identificar variabilidad y determinar el grado de uniformidad alcanzado por el método artesanal actual, sirviendo como insumo para definir parámetros de control y estandarización.

1.7.6.3. Entrevistas semiestructuradas

Se procederá con entrevistas semiestructuradas a las personas que forman parte del emprendimiento familiar involucradas en la producción, para recopilar información sobre su experiencia, criterios de calidad, deficiencias y apertura a mejoras tecnológicas.

Estas entrevistas permitirán conocer las percepciones de las personas que conforman este emprendimiento, registrar observaciones y plantear que las propuestas no solo busquen una mejora técnica, sino que también mantengan la esencia tradicional.

Estas técnicas permiten obtener una base sólida de información para analizar el proceso productivo actual del rosquete, identificar puntos críticos y proponer mejoras que contribuyan a su estandarización, garantizando la conservación de sus características propias artesanales.

1.7.7. Instrumentos de Recolección de Información

Para garantizar una recolección de datos sistemática, ordenada y confiable, se utilizarán diversos instrumentos diseñados específicamente para el tipo de información requerida en esta investigación.

1.7.7.1. Fichas de observación del proceso

Se hará uso de fichas de observación previamente estructuradas, estas en base a las etapas del proceso artesanal del rosquete. Estas fichas permitirán registrar de manera ordenada las actividades realizadas en cada etapa, el tiempo estimado de cada fase, los materiales y herramientas utilizados, las variaciones observadas entre jornadas, y observaciones adicionales relevantes.

Estas fichas serán llenadas durante la observación directa en el lugar de trabajo, permitiendo sistematizar el proceso artesanal y detectar oportunidades de mejora, como también los puntos críticos y más prioritarios del proceso productivo.

1.7.7.2. Hoja de control de muestras del producto

Para evaluar la calidad del producto final, se diseñará una hoja de control de muestras, donde se registrarán los parámetros físicos de cada rosquete recolectado. Los ítems a evaluar incluyen:

Tabla 1

Parámetros de registro para control de muestras de Rosquetes

Peso	Diámetro	Color	Forma	Textura
Gr	cm	Colorimetría	Simétrico o asimétrico	Suave o grumosa

Fuente: Elaboración Propia

Estos datos permitirán realizar análisis estadísticos necesarios para analizar el comportamiento de las variaciones entre productos, como el promedio, rango y desviación estándar. Con esto, se puede observar la consistencia entre productos y lotes.

1.7.7.3. Guía de entrevista semiestructurada

Para las entrevistas a los miembros del emprendimiento, se diseñará una guía de entrevista semiestructurada, que contendrá preguntas abiertas acerca de historia del emprendimiento, elaboración de rosquete, métodos utilizados, tiempo, cantidades, criterios de calidad, deficiencias frecuentes, y apertura a mejoras tecnológicas.

Este instrumento facilitará la obtención de información cualitativa clave para comprender la logística de producción y las condiciones características en que se desarrolla la actividad.

1.7.7.4. Registro fotográfico y audiovisual

Con la previa autorización de los participantes, se utilizará también el registro fotográfico y audiovisual como instrumento complementario para documentar las etapas del proceso, las condiciones del entorno de trabajo y las características del

producto final. Este material servirá de apoyo visual para análisis técnicos y para ilustrar propuestas de mejora.

En conjunto, estos instrumentos proporcionarán una base sólida y estructurada para comprender a fondo el proceso artesanal del rosquete, evaluar la calidad del producto, y fundamentar técnicamente las propuestas de estandarización.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Marco Científico o Conceptual

2.1.1. Definición de conceptos clave y teorías fundamentales

2.1.1.1 Estandarización

Es el establecimiento formal de especificaciones técnicas para asegurar que un producto o proceso cumpla con criterios definidos de calidad, consistencia y seguridad. En el contexto de este proyecto, la estandarización busca reducir la variabilidad en la elaboración del rosquete, definiendo parámetros como cantidades de ingredientes, tiempos de amasado, do, temperaturas y tiempos de cocción (FullAudits,2013)

2.1.1.2. Rosquete

Es un producto de panadería tradicional boliviano, de forma redonda, elaborado generalmente con harina de trigo, huevos, azúcar y/o manteca. Su preparación artesanal da lugar a diferencias en textura, forma, sabor y presentación entre lotes, lo que representa un desafío para su comercialización masiva (Fundación Cultural del Banco Central de Bolivia,2020).

2.1.1.3. Postres Tradicionales

Son preparaciones dulces típicas de una región o cultura, transmitidas de generación en generación. Suelen elaborarse con ingredientes locales y métodos artesanales, y forman parte del patrimonio gastronómico (Confitería Overtus,2024).

2.1.1.4. Punto Crítico

Es una etapa del proceso donde existe un riesgo significativo para la seguridad, calidad o eficiencia del producto. En alimentos, un punto crítico es donde se puede perder el control del proceso y poner en peligro la inocuidad del producto si no se toman medidas adecuadas (Organización Internacional de Normalización (ISO),2015).

2.1.1.5. Capacidad productiva

Es la cantidad máxima de productos que una planta, equipo o proceso puede generar en un periodo de tiempo determinado, considerando los recursos disponibles (Montgomery, D. C.,2012).

2.1.1.6. Calidad en procesos alimentarios

Se refiere a la capacidad de un proceso de producción para generar productos que satisfagan requisitos técnicos, organolépticos, higiénicos y nutricionales. La calidad en la producción del rosquete puede verse afectada por variaciones en la masa, cocción y manipulación (Fellows P.,2009).

2.1.1.7. Indicador

Es una medida cuantitativa o cualitativa que se utiliza para evaluar el desempeño de un proceso, actividad o sistema (Tejada Fernández J.& Ruiz Bueno C., 2010).

2.1.1.8. Eficiencia

Es la relación entre los recursos utilizados y los resultados obtenidos. Un proceso es eficiente cuando logra sus objetivos utilizando la menor cantidad posible de recursos (EUDE Business School,2019).

2.1.1.9. Proceso

Es un conjunto de actividades o tareas interrelacionadas que transforman insumos (materias primas, información, etc.) en un producto servicio final. (Shewhart, W. A.,1931).

2.1.1.10. Control de procesos

Conjunto de herramientas que permiten mantener condiciones óptimas y estables durante un proceso de fabricación, minimizando errores y asegurando calidad. (Montgomery, D. C.,2012).

2.1.1.11. Plan

Es un documento o esquema que define objetivos, actividades, tiempos y recursos necesarios para alcanzar una meta. En producción, un plan ayuda a organizar y coordinar las tareas para asegurar la calidad y eficiencia, esto según COLPOS (s.f.).

2.1.1.12. Método

Es el camino o procedimiento sistemático que se sigue para realizar una tarea o alcanzar un objetivo. En la elaboración de alimentos, un método puede ser el horneado, la cocción, la fermentación, etc. (Ministerio de Salud Pública, 1994).

2.1.1.13. Técnica

Según la Real Academia Española (RAE, 2024), *técnica* es el “conjunto de procedimientos y recursos de que se sirve una ciencia o un arte”. Esta definición destaca que una técnica implica acciones específicas y sistemáticas utilizadas para ejecutar correctamente una actividad dentro de un método.

2.1.1.14. Humedad del ambiente

Es la cantidad de vapor de agua presente en el aire. En la producción de alimentos, especialmente productos como los postres tradicionales, la humedad puede afectar la textura, conservación y calidad del producto final. (Higiene Ambiental, 2021; CVG - UTN - Facultad Regional Haedo, s.f.).

2.1.1.15. Parámetro de control

De acuerdo con Montgomery y Runger (2014), un *parámetro* es una medida numérica que describe una característica de una población o sistema, utilizada como base para el análisis, control y evaluación del comportamiento del proceso.

2.1.1.16. Tipos de parámetros de control

Según Montgomery (2013) en su libro *Control Estadístico de la Calidad*, los parámetros de control se clasifican generalmente en dos tipos principales, dependiendo de la naturaleza de los datos que se están monitoreando:

- **Parámetros para Variables:** Estos se utilizan cuando la característica de calidad se mide en una escala continua. Ejemplos de parámetros para variables incluyen la media (promedio), la desviación estándar, el rango y otras medidas estadísticas calculadas a partir de datos continuos. Los gráficos de control típicos para variables son los gráficos $\bar{X}$ y R , y los gráficos $\bar{X}$ y S .
- **Parámetros para Atributos:** Estos se utilizan cuando la característica de calidad se clasifica como conforme o no conforme, o cuando se cuenta el número de defectos en una unidad o el número de unidades defectuosas en un grupo. Ejemplos de parámetros para atributos incluyen la proporción de unidades defectuosas (p), el número de unidades defectuosas (np), el número de defectos por unidad (u) y el número total de defectos (c). Los gráficos de control típicos para atributos son los gráficos p , np , c y u .

2.1.2. Modelos y teorías fundamentales:

2.1.2.1 Control Estadístico de Procesos (CEP)

Propuesto por Walter A. Shewhart, permite analizar la variabilidad de un proceso productivo mediante el uso de herramientas estadísticas como gráficos de control. Su aplicación en la panificación artesanal ayuda a identificar factores que causan desviaciones en la calidad del rosquete (Shewhart, W. A., 1931).

2.1.2.2. Teoría de sistemas

Concepto fundamental de la ingeniería que permite analizar un proceso como un conjunto de elementos interrelacionados (insumos, procesos, salidas y retroalimentación). Esta visión permite evaluar el proceso de elaboración del rosquete de forma integral, considerando todos los factores que influyen en su resultado (Senn, 2004).

2.1.2.3. Gestión de la calidad total (TQM)

Enfoque de gestión que busca la mejora continua de procesos y productos. Aplica en este proyecto en la medida en que se proponen cambios tecnológicos y metodológicos para lograr un producto uniforme y de alta calidad (HEFLO, 2025).

2.1.2.4. Teoría de la variabilidad y calidad

La teoría de la variabilidad y calidad de Deming se centra en la idea de que la variabilidad inherente a los procesos es un factor clave en la calidad de los productos y servicios. Deming, W. E. (1986).

2.2. Marco Técnico

2.2.1. Descripción de tecnologías existentes y descripción de principios técnicos

2.2.1.1. Equipos mezcladores de masas

Según Evergrowing (s.f.), los equipos de mezcla de masa, como la amasadora industrial vertical con doble paleta y dos velocidades, aseguran una mezcla mejorada de harina para masas tanto duras como blandas, contribuyendo a la eficiencia y consistencia en la producción.

2.2.1.2. Dosificadores y divisores

Tecnopacks (2024) señala que las máquinas dosificadoras de alimentos contribuyen a la higiene y seguridad alimentaria al minimizar el contacto humano durante el llenado, además de optimizar la producción al dividir los productos en porciones iguales.

2.2.1.3. Hornos eléctricos con control digital

Según Pyler y Gorton (2008), los hornos eléctricos modernos equipados con controles digitales permiten regular con precisión la temperatura, el tiempo y la humedad del horneado, lo cual favorece una cocción uniforme y estable. Este tipo de tecnología representa una de las principales innovaciones en la industria de la panificación.

2.2.1.4. Utillaje especializado

Conty (s.f.) describe diversas herramientas y utillajes esenciales en panadería, como boles, rasquetas, manteles de silicona y bannetons, que facilitan la preparación de la masa y contribuyen a la elaboración del pan.

2.2.1.5. Reología de alimentos

Estudio del comportamiento de la masa bajo esfuerzo. Es fundamental para ajustar las mezclas de modo que permitan el formado adecuado del rosquete, considerando factores como la elasticidad, la viscosidad y la consistencia (Gallo Rocky, 2013).

2.2.1.6. Termodinámica y transferencia de calor

Aplicada para el diseño del horneado, asegurando que la cocción interna y externa del rosquete ocurra de manera uniforme, evitando productos crudos o quemados (Cengel, Y. A., & Boles, M. A.).

2.2.1.7. Mecánica de mecanismos

Para el diseño o selección de sistemas semiautomáticos que imiten el proceso manual (por ejemplo, sistemas de extrusionado o formado). (Scribd, s.f.).

2.2.1.8 Equipos de apoyo o equipos menores

En una panadería, el "equipo menor" se refiere a los utensilios y herramientas manuales utilizadas para preparar y manipular ingredientes y productos de panadería. Estos equipos son esenciales para diversas tareas como mezclar, cortar, medir, hornear y decorar.

Ejemplos de equipo menor en panadería:

- Utensilios de medición: cucharas y tazas medidoras, jarras medidoras.
- Utensilios de mezcla: Recipientes de diferentes tamaños, batidores de mano, espátulas (de silicona, metal).
- Utensilios de corte: cuchillos de pan, cuchillos de cocina, cortadores de masa, tijeras.
- Utensilios de manipulación: rodillos, brochas, espátulas de repostería, rasquetas para masa.
- Otros utensilios: Termómetros para medir la temperatura del agua o la masa, coladores, tamices. (Scribd, s.f.).

2.2.2. Análisis de herramientas y metodologías técnicas aplicables al proyecto

2.2.2.1. Mini líneas de producción artesanal

Desarrolladas para pequeños productores, estas líneas permiten aumentar la producción manteniendo características tradicionales del producto (Redalyc, 2002).

2.2.2.2. Sensores de temperatura y humedad

Actualmente usados en panificación para registrar condiciones ambientales durante la fermentación y cocción, mejorando la repetibilidad del proceso (Barcelona Culinary Hub, 2025; Redalyc, 2002).

2.2.2.3. Termómetro

Es un instrumento que se utiliza para medir la temperatura de un cuerpo, sustancia o del ambiente. Puede funcionar mediante distintos principios (dilatación de líquidos, sensores eléctricos, infrarrojos, etc.). (Wikipedia, 2025)

2.2.2.4. Termohigrómetro

Es un instrumento que permite medir simultáneamente la temperatura y la humedad relativa del ambiente. Combina la función de un termómetro (para medir la temperatura) y un higrómetro (para medir la cantidad de vapor de agua en el aire). (Acuaticos Toscanini Solutions, 2024).

2.2.2.5. Software de control de procesos

Herramientas como SCADA o incluso hojas de Excel conectadas a sensores permiten monitorear parámetros del proceso y establecer alertas ante desviaciones (Carriazo Regino, 2021).

2.2.2.6. Diagramas de flujo de procesos y BPMN

Para mapear cada etapa de elaboración del rosquete, identificar puntos críticos y definir acciones de mejora (Scribd, 2025; ProcessMind, s.f.).

2.2.2.7. AMFE (Análisis Modal de Fallos y Efectos)

Para identificar posibles fallos en el proceso de producción y sus causas, permitiendo priorizar acciones correctivas (HubSpot, 2024).

2.2.2.8. Estudios de tiempo y movimiento

Los estudios de tiempo y movimiento se realizan para analizar y comparar la eficiencia entre diferentes métodos de trabajo, como los manuales y los semiautomatizados, con el objetivo de identificar oportunidades de optimización y mejora en la operación (CopyMate, 2024).

2.3. Marco Legal y Normativo

2.3.1. Regulaciones y normativas alimentarias

2.3.1.1. Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)

Según el SENASAG (2017), las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) son los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para el consumo humano, con el fin de garantizar que los productos se elaboren en condiciones sanitarias.

2.3.1.2. Norma Boliviana NB 314001 – Productos de panadería

El SENASAG (2023) aclara aspectos de la Norma Boliviana NB 314001, la cual establece requisitos y características que debe cumplir el etiquetado de unidades de envases de productos alimentarios para consumo humano, sirviendo como referencia general para productos de panadería.

Aunque no está específica para rosquetes, establece requisitos generales de calidad, seguridad e higiene para productos de panadería como panes y bizcochos, que sirven de referencia para este proyecto.

2.3.2. Estándares y requisitos aplicables

2.3.2.1. Codex Alimentarios

Reúne normas internacionales para la seguridad alimentaria. Aunque el rosquete es un producto artesanal, su producción bajo normas técnicas debe considerar estos lineamientos si se desea exportar o certificar (La Organización Panamericana de la Salud, 2010).

2.3.2.2. Ley N° 206 de Promoción de Alimentación Saludable (Bolivia)

La Asamblea Legislativa Plurinacional de Bolivia (s.f.) promulgó la Ley de Promoción de Alimentación Saludable, que establece lineamientos y mecanismos para promover

hábitos alimentarios saludables en la población, previniendo enfermedades crónicas relacionadas con la dieta y abordando aspectos como el etiquetado y la reformulación de productos con altos contenidos de azúcar, grasas y sodio.

Establece medidas para evitar la comercialización de productos con altos contenidos de azúcar, grasas y sodio sin advertencias. Afecta el etiquetado y reformulación de recetas.

2.3.2.3. Registros sanitarios

Para la producción formal de alimentos en Bolivia es necesario tramitar la licencia de funcionamiento, certificado de BPM y registro sanitario ante el SENASAG (SENASAG).

2.3.2.4. Normas ISO aplicables

Las normas ISO aplicables en proyectos de mejora de procesos alimentarios incluyen la ISO 22000, dirigida a cualquier organización de la cadena alimentaria que busque una gestión integrada de la inocuidad de los alimentos (AENOR, s.f.), y la ISO 9001, una norma reconocida a nivel mundial para sistemas de gestión de la calidad, que proporciona un marco para cumplir con los requisitos del cliente y reglamentarios, mejorando continuamente los procesos (BSI, s.f.).

**CAPITULO III: DIAGNOSTICO
DE LA EMPRESA Y DEL
PROCESO DE ELABORACIÓN
DE ROSQUETE**

3.1. Descripción de la Empresa

La empresa Delicias del Pago es un emprendimiento local dedicado a la producción artesanal de rosquetes tradicionales, operando en un espacio doméstico adaptado que ha permitido su crecimiento progresivo en la ciudad de Tarija. Su actividad se caracteriza por el uso de recetas tradicionales y técnicas manuales, las cuales han mantenido la identidad del producto, pero también han generado variabilidad en tiempos, cantidades y condiciones de elaboración. Debido a la falta de estandarización, control de parámetros y organización del espacio productivo, la empresa enfrenta limitaciones en eficiencia, capacidad operativa y uniformidad del producto final, lo que motivó la necesidad de realizar un diagnóstico técnico detallado como base para la propuesta de mejora.

3.1.1. Relato del proceso

El proceso de elaboración de rosquetes tradicionales comienza con la recepción de materia prima para observar si es que los ingredientes son frescos, se hace un control organoléptico de los huevos, y se revisa la fecha de vencimiento de la harina, posteriormente se pasa a medir las cantidades para un lote, las cuales consisten en 8 kg de harina y 10 docenas de huevos, previo al mezclado se separa la clara de la yema, solo agregando la yema de la mitad de los huevos y reservando las claras en el refrigerador, las docenas restantes se los agrega completos, en el mezclado se bate la mezcla de huevo y anís, después de echa el cañazo y bicarbonato de sodio, para luego añadir la harina.

Para el proceso de amasado o sobado, de mezcla de manera manual por un par de minutos, y después se divide la masa en 3 pedazos, para sobar en la maquina uno por uno colocando manteca para evitar que se pegue a los rodillos, después de unos minutos de sobado se procede al moldeado de los rosquetes, esto se repite hasta hacer los 3 pedazos.

Se debe dejar secar los rosquetes al aire libre o en un ambiente seco por unas 2 horas como mínimo, para su posterior escaldado, y luego se los deja reposar toda la noche para al otro día hornear los rosquetes por 8 min.

Para el blanqueado primero se realiza el batido de la clara hasta punto nieve, después agregamos de manera continua el azúcar hasta formar nuestro merengue, y se procede a lavarse las manos eficientemente para el blanqueado a mano, estos se deben dejar secar en un ambiente seco por al menos 4 a 6 horas para su posterior envasado y almacenamiento.

3.1.2. Materiales

Listado de Materia Prima

- Harina de Trigo 0000
- Huevo granjero
- Huevo criollo
- Manteca de cerdo criolla
- Anís
- Singani

Listado de Insumos

- Colorante vegetal amarillo
- Bicarbonato de Sodio

Para el envasado

- Bolsas de nylon

3.1.3. Personal

Para el proceso de elaboración de rosquetes, se requiere un equipo de trabajo integrado por personal operativo y de apoyo, cuya asignación se ha planificado en función de las etapas productivas y de las necesidades de control de calidad.

El número de personas por rol puede variar según el volumen de producción y el grado de automatización implementado. En el caso de este proyecto, la propuesta de estandarización permite optimizar el uso de la mano de obra, reduciendo los tiempos ociosos y evitando la duplicidad de tareas, lo que se traduce en una mayor eficiencia y un menor costo de producción.

3.2. Descripción del proceso

3.2.1. Análisis a profundidad del proceso

3.2.1.1. Recepción y selección de materia prima

En esta etapa se reciben la materia prima e insumos, como huevos, harina y azúcar, que provienen de proveedores locales, a excepción de la harina. Actualmente, la cantidad de huevo utilizada se mide por unidad y no en gramos o litros, lo que genera variaciones según el tamaño del insumo, se realiza un control de características organolépticas, pero no se cuenta con un control sistemático de frescura ni con registros de calidad. Esto ocurre porque el método de producción es artesanal y depende de la experiencia de la dueña.

La variabilidad en la materia prima afecta directamente la consistencia de la masa y el rendimiento del proceso.

Tabla 2

Tabla de referencias de materia prima

Producto	referencia	Fecha de vencimiento
Harina		De 6 meses a 1 año
Huevo		2 semanas a temperatura ambiente
Azúcar		Elaborada hace no más de 1 año

Fuente: Elaboración Propia

3.2.1.2. Mezclado o batido

La mezcla de ingredientes se realiza de forma manual y con el apoyo de una batidora convencional. Para un lote de 10 docenas de huevos, el batido requiere aproximadamente 30 minutos de trabajo, lo que ocasiona desgaste físico en el operario, ya que esta actividad se realiza con un batidor de madera tradicional, el cual es un equipo y no maquinaria.

El método se mantiene así porque forma parte de la tradición y se ajusta a los criterios de producción de la propietaria, y también se pensó en ampliar a una maquinaria peor debido al alza de precios, no se tomó en cuenta.

Existe un notable desgaste del operario, el cual es innecesario para la calidad y sabor del producto.

3.2.1.3. Dividido de masa y formado del rosquete

El dividido de la masa y el moldeado de los rosquetes se realizan de manera manual, calculando la porción de forma visual y empírica. Esto provoca que las piezas no tengan uniformidad en tamaño, peso ni forma, si bien el moldeado también se realiza de manera manual, esto es necesario que se realice de esta forma debido a que para moldear la masa se requiere de aplicar presión al momento de estirar la masa, para evitar que se encoja y reduzca su tamaño y aumente mucho su grosor. Esta práctica es artesanal transmitida de generación en generación. Falta de homogeneidad en los productos, lo que afecta la presentación y calidad percibida por el consumidor.

Tabla 3

Tabla de tamaños de rosquetes para la venta actualmente

Tamaño	Imagen	Pesos
Pequeños		10-15 gr
Medianos		23-30gr

Fuente: Elaboración Propia

3.2.1.4. Secado, Escaldado y reposo de la masa

Se coloca los rosquetes en mesas grandes limpias sobre la tela, estos secan al aire libre por unos 30 a 60 min, dependiendo del clima, para pasar a su posterior escaldado, en el escaldado se pone los rosquetes ya secos en una olla de agua hirviendo constantemente, se deja 30 segundos cada rosquete, después la masa reposa antes del

horneado, este proceso se realiza en condiciones ambientales, sin control de humedad ni temperatura.

Se hace de este modo porque este paso da cierta textura y características especiales del rosquete. La calidad y el tiempo de reposo se ven afectados por factores climáticos, lo que genera inconsistencia entre lotes.

3.2.1.5. Horneado

La cocción se efectúa en hornos a leña o a gas, dependiendo de la disponibilidad y la demanda, esto debido a que el horno a gas es más pequeño, pero menos costoso. Para el horneado se comienza con el encendido del horno, en el caso del de leña se trae la leña, y se coloca en el horno para su posterior encendido, esta actividad tarda unos 45 min, y unos 20 min más para que llegue a la temperatura adecuada. Para el horno a gas se coloca la garrafa de gas de manera correcta al horno, y se espera hasta que llegue a la temperatura correcta, este proceso tarda unos 20 min. El control de la temperatura se hace de manera estimada, sin registros técnicos. Esto se debe a la costumbre y facilidad de uso de los hornos tradicionales. La falta de control preciso genera retrasos en la producción, y costos extras de insumos de tipo energético

3.2.1.6. Enfriado, Limpiado y almacenamiento

Tras la cocción, los rosquetes se colocan en recipientes para enfriarse a temperatura ambiente, después se procede a una inspección visual para un posterior raspado de las zonas que estén más doradas de lo normal, como también se limpian con un paño desinfectado los restos de cenizas en el caso del horno de leña. Este proceso se realiza sin protección contra contaminantes externos y sin control del tiempo de enfriado. Existe riesgo de contaminación ambiental y pérdida de calidad por exceso de humedad.

3.2.1.7. Resumen del análisis del proceso

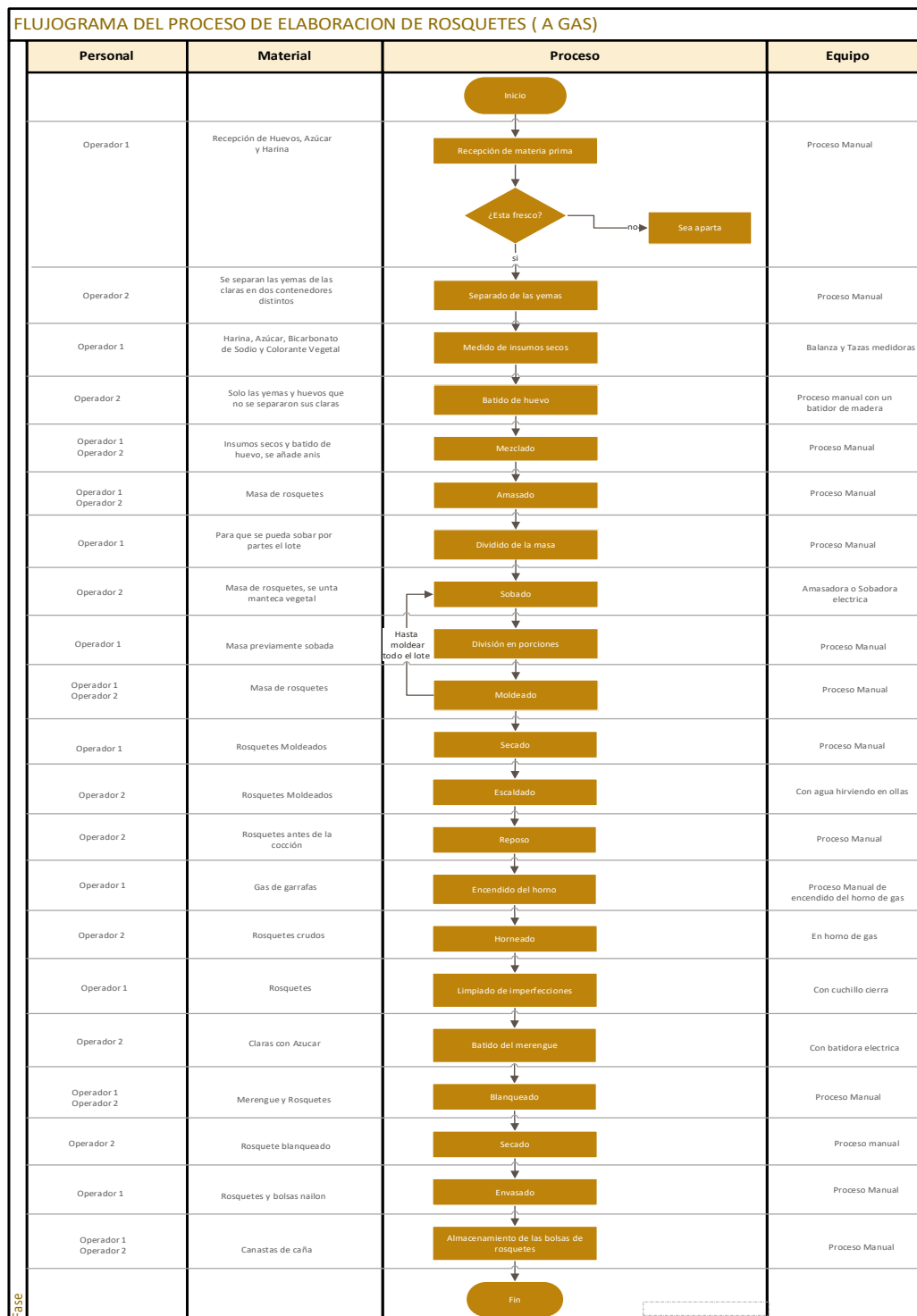
El análisis de profundidad del proceso de elaboración de rosquetes evidencia que la producción es principalmente artesanal y depende de la experiencia de la propietaria, lo que genera variaciones en la calidad y rendimiento. En la recepción de materias

primas, no se cuenta con controles sistemáticos de frescura ni registros de calidad; en el mezclado, el uso de herramientas manuales provoca desgaste físico y falta de estandarización; en el dividido y formado, las porciones se hacen a ojo, afectando la homogeneidad del producto; durante el secado, escaldado y reposo, la ausencia de control de temperatura y humedad causa inconsistencias; en el horneado, la falta de medición precisa de temperatura retrasa la producción y aumenta costos; y en el enfriado y almacenamiento, se presentan riesgos de contaminación y pérdida de calidad. Se proponen mejoras como la implementación de controles de calidad básicos, estandarización de pesos y tiempos, uso de equipos semiautomáticos, y acondicionamiento de espacios para asegurar uniformidad, eficiencia y seguridad en el producto final.

3.2.2. Diagramas operativos del proceso actual

El siguiente flujograma se visualiza el proceso de Elaboración de Rosquetes utilizando el horno de Barro y con el uso de leña, esto debido a que este es un método mayormente utilizado en pedidos grandes debido a su capacidad, en dicho diagrama se detallan las actividades principales, la materia prima e insumos necesarios y el desarrollo de cada una de las etapas. El siguiente diagrama presenta de manera ordenada las operaciones, permitiendo la identificación de puntos críticos, tiempos de espera y oportunidades de mejora en el proceso de elaboración del rosquete.

Figura 4 Flujograma de Elaboración de Rosquetes en horno de gas



Fuente: Elaboración Propia

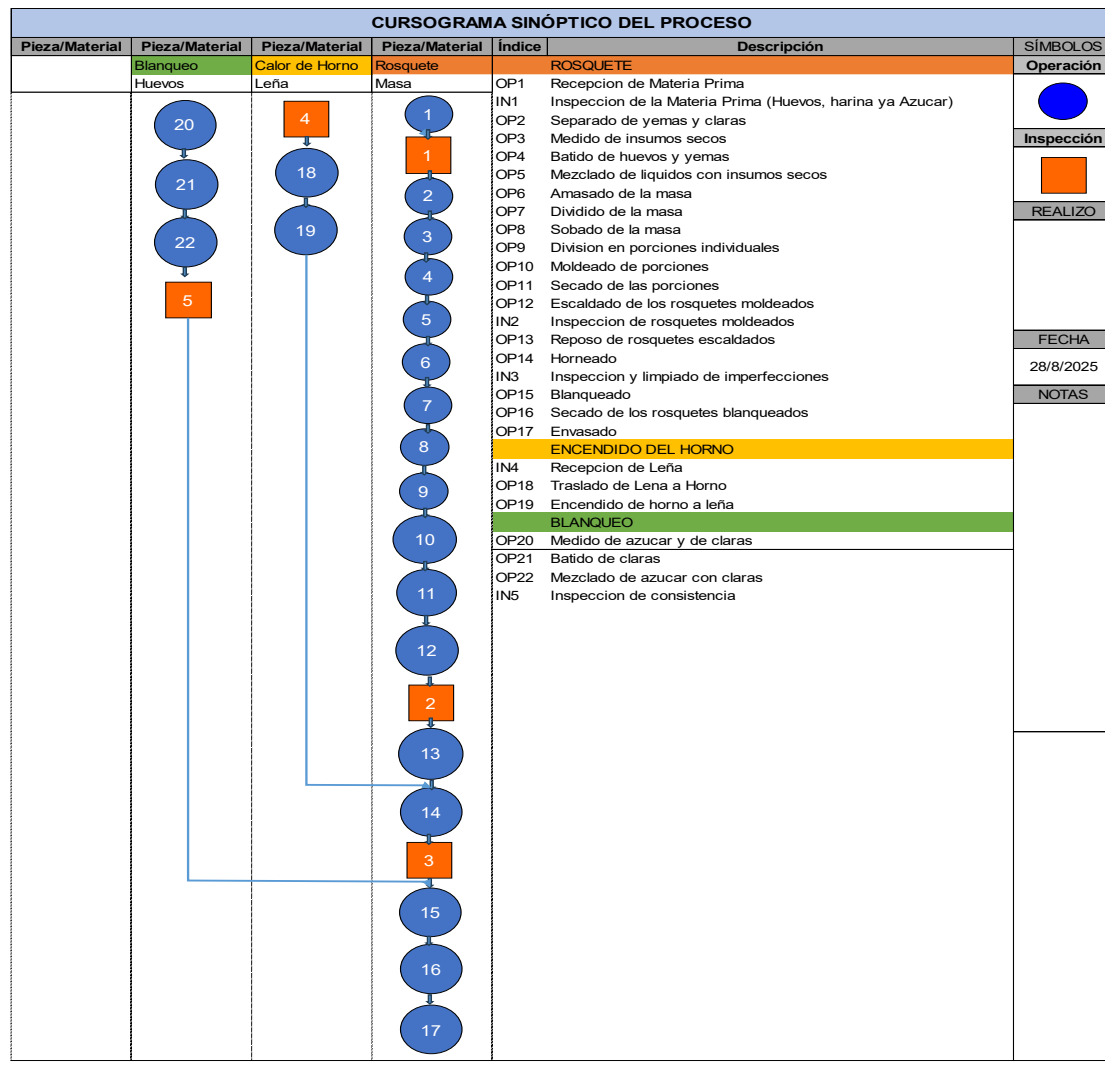
Las principales diferencias entre el uso del horno a gas y leña están en la capacidad, costos, y tiempo de precalentamiento. La capacidad del horno de leña es mayor en cuestión de unidades, pero los costos también son mas altos, es decir, si bien se hornea más rápido debido a la capacidad, sus costos también son elevados debido a la escasez de leña y que esta por carga(medida establecida para la venta de leña) es unos 1600bs, y si bien esta dura para unas 6 jornadas de trabajo de varios lotes, esto es notable por lo cual eleva los costos, otro punto es su tiempo de precalentamiento del horno el cual tarda al menos unos 45min debido al traslado de leña hasta el horno y su adecuación de la temperatura.

El horno a gas presenta menos costos y un menor tiempo de precalentamiento, pero en pedidos grandes puede generar un cuello de botella debido a su capacidad. Otro aspecto son las características que brinda el uso de leña en repostería.

El cursograma sinóptico del horneado resume los pasos esenciales que se llevan a cabo desde la introducción de los rosquetes en el horno hasta su retiro y enfriado. En este se señalan de manera esquemática las operaciones críticas de cocción, los controles de tiempo y temperatura, así como los posibles periodos de espera que influyen en la calidad del producto final.

Figura 5

Cursograma Sinóptico de la Elaboración de Rosquetes en horno a leña



operaciones, transportes, inspecciones, demoras y almacenamientos, de acuerdo con la simbología establecida por la metodología de diagramas de proceso.

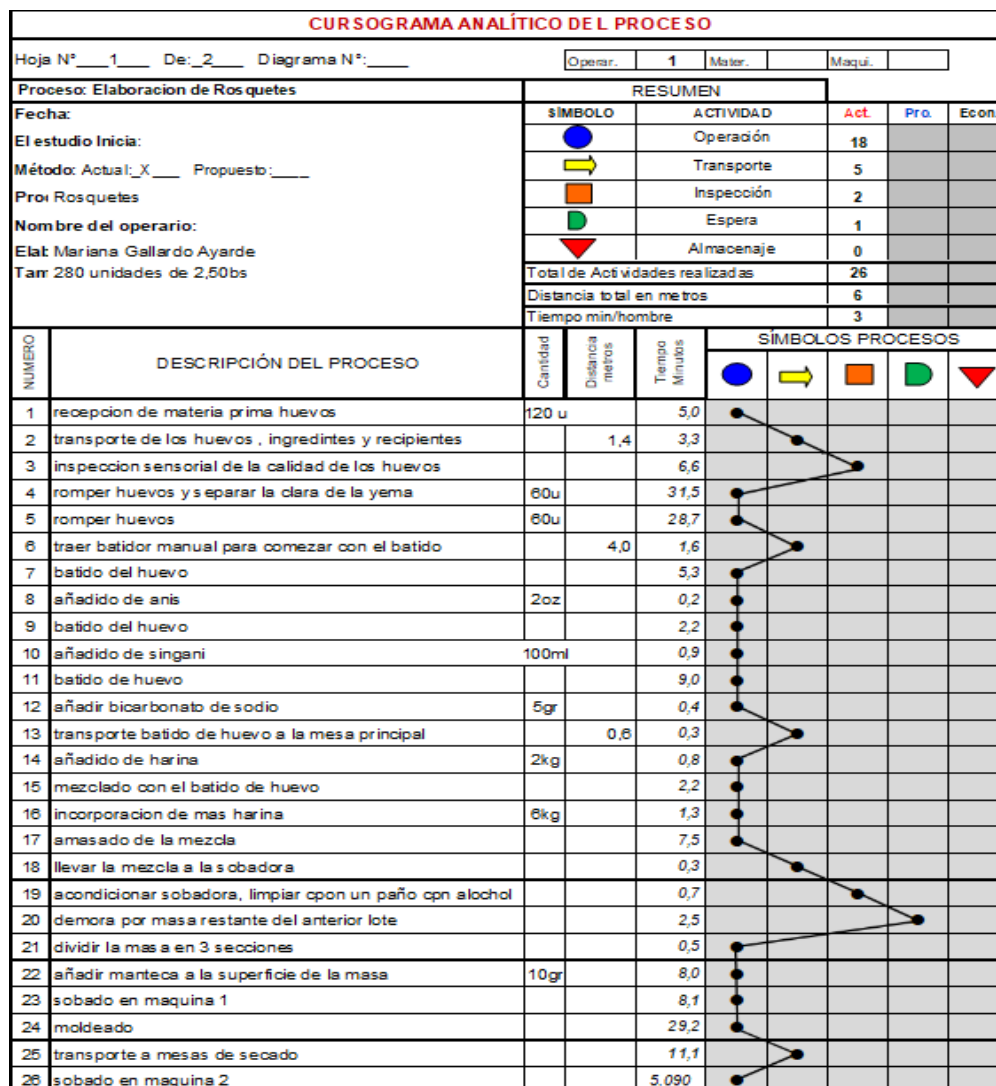
El proceso inicia con la recepción de materia prima que consta de harina, huevos y azúcar, se verifica la calidad del producto, para su traslado al lugar de trabajo, posterior a ello se separa las yemas de los claras de solo la mitad de huevos utilizados, esta actividad consume bastante tiempo debido a que se realiza de manera manual, como se puede observar no hay mayor percance con el desarrollo de las siguientes actividades del proceso, como ser el batido de huevo y mezcla con ingredientes secos.

Se encuentra otras actividades que requieren mayor tiempo que son el sobado y moldeado, esto se debe a que, si bien el sobado se realiza en máquina, la capacidad de esta no es suficiente para realizar el sobado de todo el lote por lo cual se divide la masa en 3 pedazos de manera que, si se pueda sobar, se realiza el moldeado de cada pedazo y recién se prosigue con el sobado del siguiente pedazo.

El secado es una parte muy importante, ya que de esta dependen las características visuales del rosquete, pero esta toma bastante tiempo y varía de acuerdo a condiciones ambientales, es decir, temperatura y humedad del ambiente, a mayor humedad, mayor tiempo tardará en secar.

Las siguientes dos actividades en el proceso son el escaldado de los rosquetes y su reposo posterior, esto debido a que el escaldado es un punto importante para la textura del rosquete, y el tiempo de este determina la suavidad del rosquete, si se deja mayor tiempo del sugerido el rosquete en el escaldado este se volverá demasiado suave volviéndose muy frágil y quebrajoso, por lo cual este se podrá romper fácilmente y no será muy útil para el transporte, si se observa la cantidad de tiempo requerida para el reposo posterior es bastante elevada porque la actividad previa se realiza usualmente durante la noche, con el objetivo de dejar reposar las horas mínimas necesarias, ya que esto mejora notablemente las características de los rosquetes tanto en textura como consistencia.

Figura 7

Cursograma Analítico de Elaboración de Rosquetes a Leña parte 1

Fuente: Elaboración Propia

En ambos cursogramas tanto el del horneado con horno a leña, se muestran los tiempos de horneados y como estos varían de acuerdo al método empleado si bien el horneado a leña es mas rapido en esta accion se ve perjudicado por el encendido del horno ya que este toma mas tiempo de llegar a la temperatura optima para el horneado, mientras

que en el caso del horno a gas es mas rapido el encendido, pero al tener menor capacidad se requiere mayor tiempo para hornear todo el lote.

Figura 8

Cursograma Analítico de Elaboración de Rosquetes a Leña parte 2

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO									
Hoja N° __2__ De: __2__ Diagrama N°: ____			Operar: ☐ 1 ☐ Mater: ☐ Maqui: ☐						
Proceso: Elaboración de Rosquetes			RESUMEN						
Fecha:			SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.		
El estudio inicia:			●	Operación	18	18	0%		
Método: Actual: X Propuesto: ____			→	Transporte	5	7	40%		
Producto: Rosquetes			■	Inspección	2	0	100%		
Nombre del operario:			■	Espera	1	1	0%		
Elaborado por: Mariana Gallardo Ayarde			▼	Almacenaje	0	0	0%		
Tamaño del Lote:			Total de Actividades realizadas			26	26	0%	
			Distancia total en metros			6	13	113%	
			Tiempo min/hombre			3	28	883%	
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Minutos	SÍMBOLOS PROCESOS				
					●	→	■	■	▼
27	moldeado			30,0	●				
28	transporte a mesas de secado		1,2	9,8		→			
29	sobado en maquina 3			5,360	●				
30	moldeado			29,8	●				
31	transporte a mesas de secado		1,2	9,6		→			
32	secado			62,7	●				
33	transporte a area de escaldado		2,3	2,1		→			
34	encendido de hornilla			9,8	●				
35	colocado de agua			6,3	●				
36	escaldado de rosquetes moldeados			280,9	●				
37	apagado de hornilla			5,5	●				
38	reposo de los rosquetes escaldados			483,2	●				
39	transporte de la leña al horno de barro		4,9	23,0		→			
40	encendido del horno de barro			48,0	●				
41	transporte de rosquetes al area de horneado		0,9	3,2		→			
42	horneado(entre 10 min por rosquete)			198,3	●				
43	transporte de rosquetes horneado a cocina		0,9	3,8		→			
44	limpiado de rosquetes, por la ceniza del horno			36,3	●				
45	medido de claras			0,6	●				
46	batido de claras			5,0	●				
47	medido de azucar			1,7	●				
48	batido de merengue			15,7	●				
49	blanqueado de rosquetes			231,0	●				
50	secado			163,2	●				
51	envasado de rosquetes secos			26,6	●				
52	transporte a almacenamiento de rosquetes		1,2	2,200		→			
Tiempo Horas: 28,2		m	12,6	1.693,6	min				
Observaciones:									

Fuente: Elaboración Propia

Se puede observar que, en general, el proceso dura 1858 min y, en horas, son 31 horas para obtener 1 lote de rosquetes. Las actividades que presentan mayor tiempo son las de sobado y moldeado, reposo de rosquetes, horneado y secado.

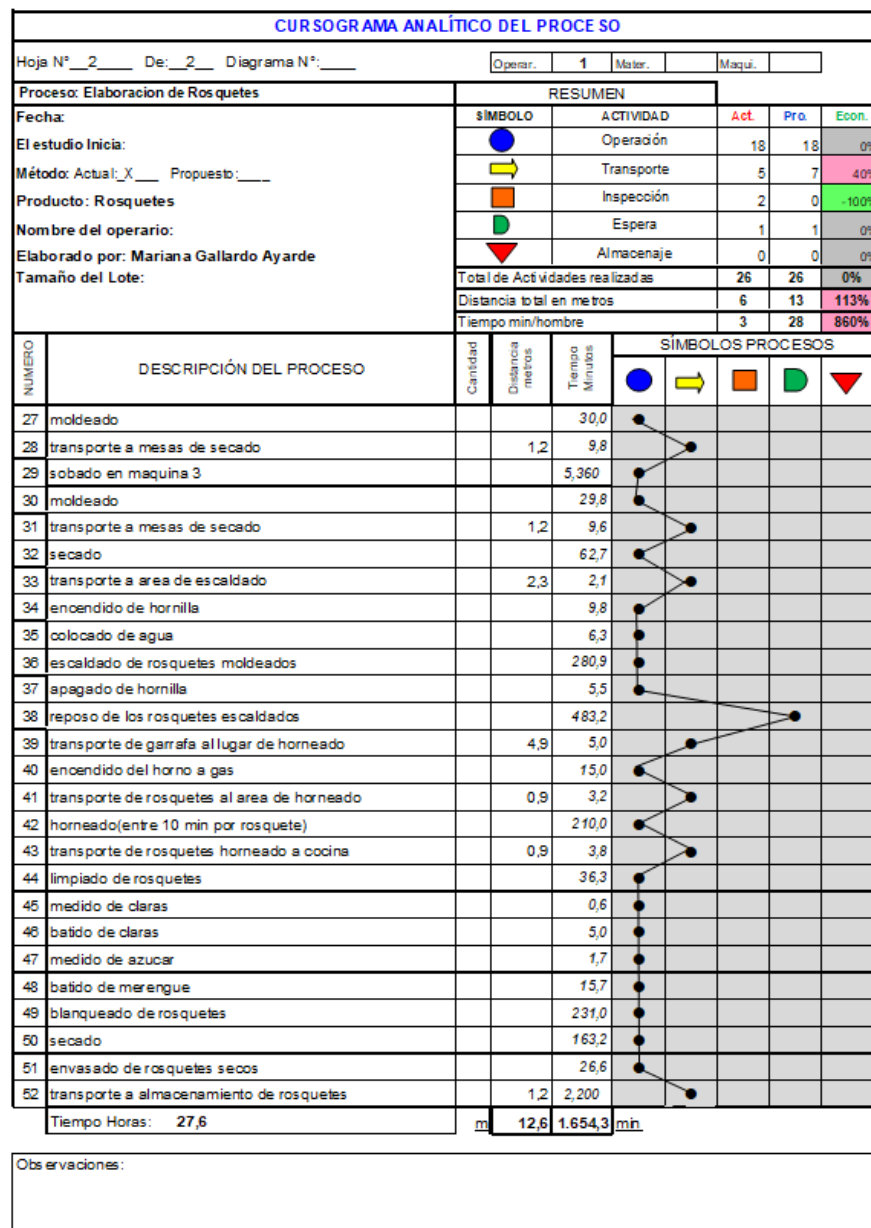
Figura 9

Cursograma Analítico de Elaboración de Rosquetes a Gas parte 1

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO									
Hoja N° 1 De: 2 Diagrama N°:				Operar:	1	Mater:		Maqui:	
Proceso: Elaboración de Rosquetes en Horno a Gas				RESUMEN					
Fecha:				SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.	
El estudio Inicia:				●	Operación	18			
Método: Actual: X Propuesto:				→	Transporte	5			
Pro: Rosquetes				■	Inspección	2			
Nombre del operario:				■	Espera	1			
Ela: Mariana Gallardo Ayarde				▼	Almacenaje	0			
Tam: 280 unidades de 2,50bs				Total de Actividades realizadas		26			
				Distancia total en metros		6			
				Tiempo min/hombre		3			
NÚMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Minutos	SÍMBOLOS PROCESOS				
					●	→	■	■	▼
1	recepcion de materia prima huevos	120 u		5,0	●				
2	transporte de los huevos , ingredintes y recipientes		1,4	3,3	●	→			
3	inspeccion sensorial de la calidad de los huevos			6,6	●				
4	romper huevos y separar la clara de la yema	60u		31,5	●				
5	romper huevos	60u		28,7	●				
6	traer batidor manual para comezar con el batido		4,0	1,6	●	→			
7	batido del huevo			5,3	●				
8	añadido de anís	2oz		0,2	●				
9	batido del huevo			2,2	●				
10	añadido de singani	100ml		0,9	●				
11	batido de huevo			9,0	●				
12	añadir bicarbonato de sodio	5gr		0,4	●				
13	transporte batido de huevo a la mesa principal		0,6	0,3	●	→			
14	añadido de harina	2kg		0,8	●				
15	mezclado con el batido de huevo			2,2	●				
16	incorporacion de mas harina	6kg		1,3	●				
17	amasado de la mezcla			7,5	●				
18	llevar la mezcla a la sobadora			0,3	●				
19	acondicionar sobadora, limpiar cpon un paño cpon alcohol			0,7	●				
20	demora por masa restante del anterior lote			2,5	●				
21	dividir la mas a en 3 secciones			0,5	●				
22	añadir manteca a la superficie de la masa	10gr		8,0	●				
23	sobado en maquina 1			8,1	●				
24	moldeado			29,2	●				
25	transporte a mesas de secado			11,1	●	→			
26	sobado en maquina 2			5,090	●				

Fuente:Elaboracion Propia

Figura 10

Cursograma Analítico de Elaboración de Rosquetes a Gas parte 2

Fuente: Elaboracion Propia

Se puede observar que en general el proceso dura 1827 min y pasado a horas son 30 horas con 27 min para obtener 1 lote de rosquetes que serían 463 rosquetes de tamaño

pequeño, las actividades que presentan mayor tiempo son las de sobado y moldeado, reposo de rosquetes, horneado y secado.

3.3. Descripción del equipo actual

La empresa Delicias del Pago cuenta con equipamiento básico de producción artesanal, compuesto principalmente por una batidora doméstica, hornos convencionales de uso casero, mesones de trabajo de madera, utensilios manuales para el formado de las piezas y bandejas de aluminio.

3.3.1. Maquinaria y Equipo

Estos equipos han permitido mantener la producción a pequeña escala, aunque están diseñados para volúmenes reducidos y requieren una alta intervención manual en la mayoría de las etapas del proceso.

Tabla 4

Tabla de maquinaria

Maquinaria	Descripción	Imagen
Sobadora	Es una máquina diseñada para estirar y refinar masas, especialmente masas de pan y pasta.	
Hornos	Es un dispositivo que genera calor en un espacio cerrado, utilizado para cocinar, hornear o calentar alimentos.	
Batidora	Es un aparato eléctrico utilizado para mezclar, batir o emulsionar ingredientes.	
Balanza	Un instrumento de medición utilizado para determinar la masa de un objeto o ingrediente.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5

Tabla de equipamiento

Equipo	Material
Recipientes 12,5L	Plástico
Recipientes pequeños	Plástico
Maples	Cartón
Cucharas medidoras	Plástico
Cuchillo	Metal
Bandejas	Metal
Utensilio para sacar rosquetes del horno	Madera y metal

Fuente: Elaboración propia

3.3.2. Uso de la maquinaria y equipos en el proceso

En la producción actual de rosquetes, Delicias del Pago utiliza principalmente equipos y utensilios de carácter doméstico, como una batidora de baja capacidad, hornos convencionales, bandejas de aluminio, rodillos manuales y mesas de trabajo de madera. Si bien estos elementos han permitido mantener la elaboración artesanal del producto, presentan limitaciones importantes: requieren un alto esfuerzo manual, no permiten controlar de forma precisa los tiempos y parámetros críticos, y no están diseñados para soportar cargas de trabajo continuas.

A lo largo del proceso se evidencia el uso de maquinaria en puntos clave, como el sobado y el batido del merengue; sin embargo, se deja de lado la mecanización del batido de huevo, una actividad que demanda un esfuerzo físico considerable por parte del operador. Esta omisión incrementa la carga de trabajo, genera mayor desgaste físico y puede afectar la uniformidad del batido, repercutiendo directamente en la textura final de la masa.

3.3.3. Resumen de análisis de maquinaria y equipos

El diagnóstico evidencia que la maquinaria disponible presenta limitaciones en capacidad, uniformidad y control de parámetros, lo que influye en la variabilidad de la masa, los tiempos de batido, la consistencia del formado y la estabilidad del horneado. El uso de equipos domésticos genera sobrecargas operativas, tiempos prolongados y falta de repetibilidad en los resultados. Sin embargo, estas condiciones también revelan claras oportunidades de mejora mediante la incorporación de maquinaria semiindustrial como una batidora de mayor capacidad, bandejas de acero inoxidable y sistemas más precisos de medición y control que permitirían aumentar la eficiencia, reducir la variabilidad del producto y fortalecer las condiciones de inocuidad.

3.4. Residuos y/o desechos

3.4.1. Residuos Materiales

Durante el proceso se presentan residuos de masa en el área de sobado y en la mesa de moldeado poner en gramas o porcentaje, para el aspecto de gestión de desechos tenemos que tener en cuenta que se desechan en un lote de producción alrededor de 10 docenas de cascaras de huevos, lo cual equivale al mayor desecho que se obtiene durante el proceso de elaboración.

3.4.2. Residuos de tiempos inutilizados

En el proceso tradicional de elaboración de rosquetes, los residuos de tiempos inutilizados corresponden a lapsos en los que los recursos disponibles, mano de obra, maquinaria o utensilios permanecen inactivos sin generar valor para el producto final. Estos tiempos muertos suelen originarse por la espera de insumos, la utilización secuencial e ineficiente de equipos, tiempos de reposo del producto o la dependencia de la aprobación de un encargado antes de avanzar a la siguiente etapa. En la práctica, esto se traduce, a tiempos inutilizados en áreas como sobado y moldeado, reposo de producto previo al horneado, y el posterior secado. Este tipo de ineficiencias reduce la productividad, incrementa el tiempo-hombre invertido y eleva los costos unitarios. La estandarización propuesta en este proyecto permitirá reducir significativamente estos

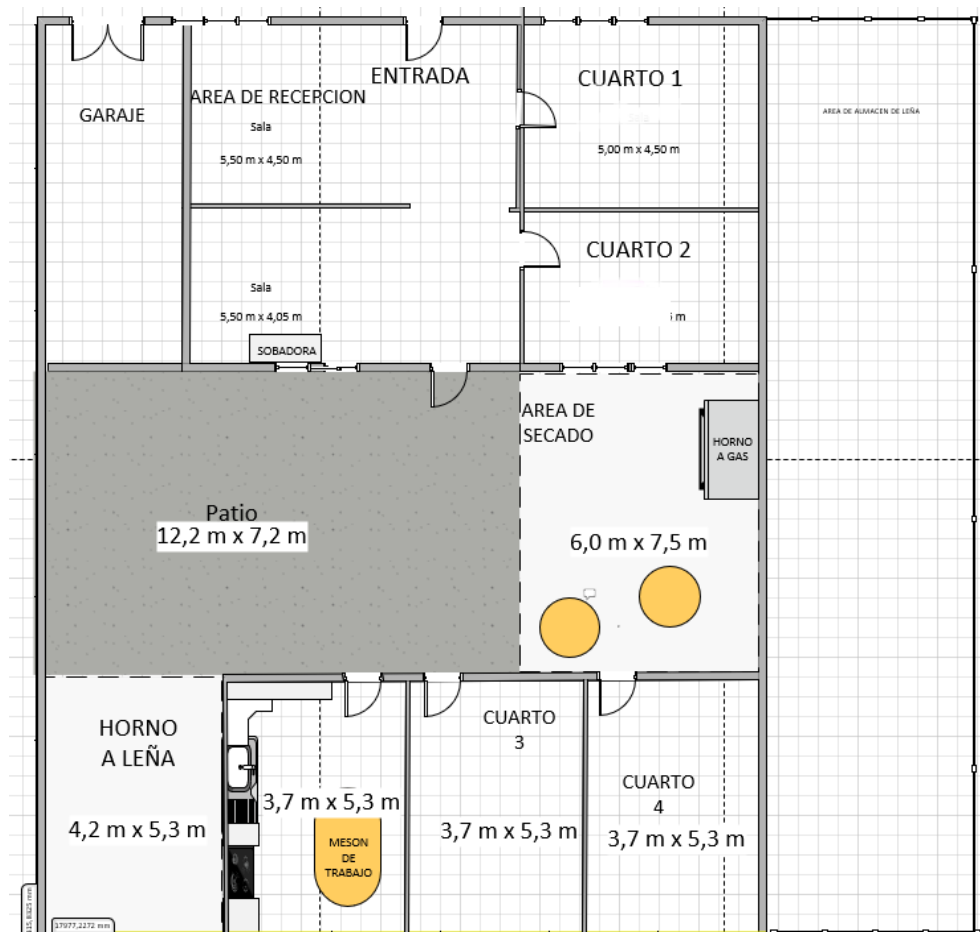
tiempos mediante una mejor planificación de la secuencia de tareas, la disponibilidad anticipada de insumos y utensilios, y la sincronización de las etapas de amasado, formado y horneado, logrando así un flujo de producción más continuo y eficiente.

3.5. Distribución en planta

3.5.1. Lay Out

Figura 11

Lay Out del Lugar de Elaboración



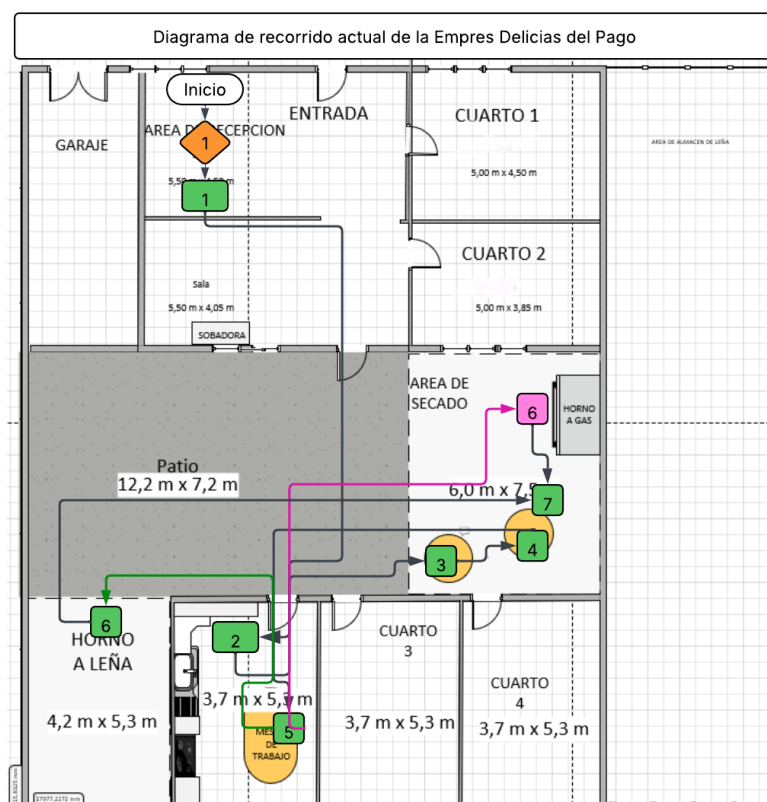
Fuente: Elaboración propia

3.5.2. Diagrama de Hilos

El siguiente diagrama de hilos representa el recorrido realizado durante el proceso de elaboración del rosquete, señalando los desplazamientos de materia prima, utensilios y producto en proceso dentro del área de trabajo. El diagrama ha sido elaborado sobre un plano a escala, lo que permite cuantificar las distancias recorridas y observar la secuencia de movimientos de manera clara. Este análisis es de gran importancia, ya que permite identificar recorridos excesivos o innecesarios, cuellos de botella y puntos de cruce que pueden generar demoras o riesgos de contaminación. A partir de esta información, se pueden proponer mejoras en la distribución de las áreas de producción, buscando una mayor eficiencia y reducción de tiempos improductivos.

Figura 12

Diagrama de hilos



Fuente: Elaboración Propia

Se puede observar cómo el proceso es el mismo a excepción del horneado el cual varía de acuerdo al horno que se usa, en el caso del horno a leña se usa una línea verde, y para el horno a gas sería morado, se notan diferencias clave en el recorrido el cual consiste en 12,6 metros en total para el horno a leña, y 15 metros para el horno a gas se usa solo ambiente para varios procesos pero se puede observar que el ambiente es algo pequeño, esto se debe a que al realizarse varios procesos en un mismo lugar se produce la acumulación de producto, lo cual puede entorpecer las actividades, se usa los mesones al aire libre tanto para el secado, siempre y cuando el clima sea favorable y se cuenta con observación de un operador.

3.6. Comercialización y empaques

Actualmente, la comercialización de Delicias del Pago es bastante tradicional, ya que las ventas se realizan de forma directa y por recomendación de clientes. La empresa no cuenta con páginas en redes sociales ni con algún medio digital para mostrar el producto, lo que limita bastante su alcance y la posibilidad de llegar a nuevos compradores que buscan este tipo de productos artesanales por internet.

En cuanto al empaque, los rosquetes se entregan en bolsas de nailon simples, que cumplen la función de contener el producto, pero no ofrecen protección adicional ni aportan a la presentación. Este tipo de bolsa tampoco ayuda a diferenciar la marca ni a darle una imagen más profesional, por lo que el producto puede perder atractivo frente a otras opciones del mercado.

Estas condiciones muestran que todavía hay un espacio importante para mejorar, tanto en la presentación del producto como en la forma de llegar al cliente, especialmente si se quiere aumentar la visibilidad y dar una mejor impresión de calidad.

3.7. Capacidad y costos actuales

Previo al desarrollo de la propuesta de estandarización, se realizó un diagnóstico comparativo de los dos sistemas de producción utilizados actualmente: el horno tradicional a leña y el horno moderno a gas. Este análisis evidencia las limitaciones

operativas y de costos que justifican la necesidad de un proceso estandarizado. Esto se realizó en base a 240 rosquetes por lote.

Tabla 6

Capacidad y Costos actuales

Ítem	Horno Tradicional	Horno Moderno
Costo Materiales	Leña/1700bs	Gas/600bs
Capacidad del horno medida en unidades por horneado	40 rosquetes	20 rosquetes
Productividad Parcial	$\pi = \frac{\text{Capacidad por lote} \times 7}{\text{Costo Material por lote}}$ $\pi = \frac{40 \times 7}{700} = 0,4$	$\pi = \frac{\text{Capacidad por lote} \times 12}{\text{Costo Material por lote}}$ $\pi = \frac{20 \times 12}{300} = 0,8$
Calidad	$\begin{aligned} &\% \text{ no defectuosos} \\ &= 100 \\ &- \% \text{ defectuosos} \\ &\% \text{ no defectuosos} = 100 - 10 = 90\% \end{aligned}$	$\begin{aligned} &\% \text{ no defectuosos} \\ &= 100 \\ &- \% \text{ defectuosos} \\ &\% \text{ no defectuosos} = 100 - 8 = 92\% \end{aligned}$
Productividad (Para un lote de 240 unidades)	Requiere 6 horneados completos	Requiere 10 horneados completos

Fuente: Elaboración Propia

En cuanto al horno de leña, este posee una mayor capacidad por horneado de 40 unidades, pero su ciclo productivo está limitado a 7 lotes diarios debido a requerimientos de limpieza y mantenimiento. Mientras que el horno a gas tiene una capacidad de horneado menor a 20 unidades, permite una mayor frecuencia de

producción, alcanzando 12 lotes diarios gracias a su sistema de control térmico y facilidad de operación.

El costo de materiales para combustible presenta una ventaja significativa del horno moderno, este requiere consumo Bs. 600 por lote en gas y el horno a gas consume Bs. 1.700 por lote en leña. Esto representa una reducción del 65% en el costo directo de energía por lote.

La productividad parcial (unidades producidas por boliviano invertido en combustible) revela que el horno moderno demuestra el doble de eficiencia en la conversión de energía en productos terminados.

El porcentaje de productos no defectuosos muestra una ligera ventaja del sistema moderno. Esta diferencia, aunque pequeña, representa una reducción del 20% en mermas por defectos de horneado.

El análisis comparativo identifica que el horno moderno a gas ofrece ventajas significativas; estos hallazgos sustentan la decisión de basar la propuesta de estandarización en el sistema de horno moderno a gas, optimizando su capacidad y frecuencia para maximizar la rentabilidad del proceso productivo.

CAPÍTULO IV: PROPUESTA DE ESTANDARIZACIÓN

4.1. Introducción a las mejoras propuestas

La propuesta presentada en este capítulo surge a partir del diagnóstico realizado al proceso actual de elaboración de rosquetes en Delicias del Pago. A partir de las observaciones, mediciones y análisis técnicos, se identificaron varias limitaciones relacionadas con la variabilidad del producto, el uso de equipos domésticos, la falta de control de parámetros y las condiciones del espacio de trabajo. Considerando estos puntos, la propuesta tiene como objetivo establecer un proceso más ordenado, estandarizado y eficiente, sin perder la esencia artesanal del producto.

En esta sección se plantean mejoras en maquinaria, distribución del área de trabajo, procedimientos operativos y métodos de control, además del diseño de manuales que permitan mantener la calidad y facilitar la capacitación de los operarios. También se incluye la evaluación económica para determinar la viabilidad de implementar estas mejoras. De esta manera, la propuesta busca fortalecer la producción de rosquetes, mejorar su uniformidad y asegurar un proceso más práctico, seguro y sostenible para la empresa.

4.2. Mejoras en puntos críticos con respecto al procedimiento

Para garantizar la estandarización, se diseñan Procedimientos Operativos Estandarizados (POES) en cada etapa del proceso, como sus respectivos manuales de procesos que están registrados en la parte de anexos.

4.2.1. Recepción de materia prima

Pesar insumos en gramos, verificar frescura de huevos y registrar datos en fichas de control, para este proceso se tiene su manual de procedimientos en el Anexo 1.

Tabla 7

Planilla propuesta para el control de calidad

PLANILLA DE REGISTRO DE RECEPCION DE MATERIA PRIMA E INSUMOS							
MATERIA PRIMA		N° DE LOTE					
FECHA DE RECEPCION		FECHA DE VENCIMIENTO					
PROVEEDOR		CLIENTE					
ANALISI SENSORIAL							
PARAMETRO	COLOR	SABOR	TEXTURA	OLOR			
RESULTADOS							
Calificacion: buena (A) regular(B) mala(C)			Observaciones:				
CANTIDAD							
MATERIA PRIMA	UNIDADES	CANTIDAD	MARCA O PROVEEDOR				
Otras observaciones							

Fuente: Elaboración Propia

En el caso de los huevos se usa una tabla de color de yema, en vez de la textura, como se puede observar a continuación:

Tabla 8

Tabla propuesta para control de calidad para el huevo

PLANILLA DE REGISTRO DE RECEPCION DE MATERIA PRIMA E INSUMOS							
MATERIA PRIMA		N° DE LOTE					
FECHA DE RECEPCION		FECHA DE VENCIMIENTO					
PROVEEDOR		CLIENTE					
ANALISI SENSORIAL							
PARAMETRO	COLOR	SABOR	COLOR YEMA	OLOR			
RESULTADOS							
Calificacion: buena (A) regular(B) mala(C)			Observaciones:				
CANTIDAD							
MATERIA PRIMA	UNIDADES	CANTIDAD	MARCA O PROVEEDOR				
Otras observaciones							

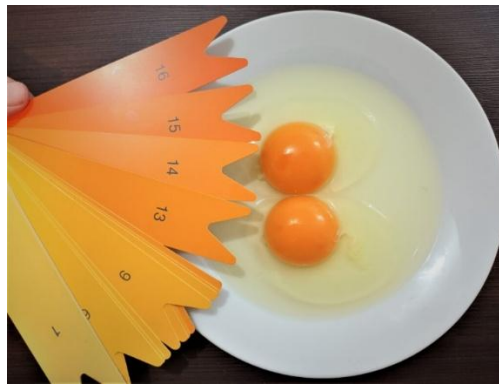
Fuente: Elaboración Propia

Mediante el uso de los tonos de color que se presentan en el rango de colores de huevo que se usa para saber si el huevo es orgánico o de granja, podemos identificar el tipo

de huevo para su posterior clasificación, ya que se usan ambos pero en diferentes cantidades.

Figura 13

Colorimetría de la yema del huevo

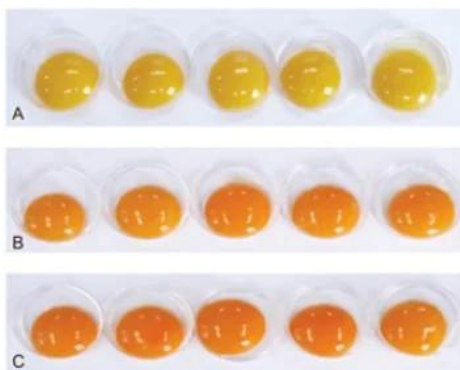


Fuente: Elaboración Propia

El color más naranjazo indica que es un huevo orgánico, y más amarillento un huevo de granja.

Figura 14

Rango de colores de las yemas de huevos



Fuente: Elaboración Propia

Aquí podemos observar cómo si el huevo es granjero será clasificado como A, pero si se hacen controles se dará la vuelta a la tabla dando el color naranjoso como A.

Para mantener el orden en el inventario y saber la fecha de recepción y caducidad, se elaboró la siguiente tabla de registro.

Tabla 9

Planilla de Orden para Inventario

ORDEN DE INVENTARIO	
MATERIA PRIMA O INSUMO	N° DE LOTE
FECHA DE RECEPCION	FECHA DE VENCIMIENTO
PROVEEDOR	Observaciones
MATERIA PRIMA O INSUMO	N° DE LOTE
FECHA DE RECEPCION	FECHA DE VENCIMIENTO
PROVEEDOR	Observaciones
MATERIA PRIMA O INSUMO	N° DE LOTE
FECHA DE RECEPCION	FECHA DE VENCIMIENTO
PROVEEDOR	Observaciones
MATERIA PRIMA O INSUMO	N° DE LOTE
FECHA DE RECEPCION	FECHA DE VENCIMIENTO
PROVEEDOR	Observaciones

Fuente: Elaboración Propia

Como también etiquetas para identificar la materia prima o insumo.

Figura 15

Ejemplo de relleno de planilla

NOMBRE: Harina 0000	
Fecha de recepcion	10/9/2025
Fecha de vencimiento	2027
Proveedor	Casera

Fuente: Elaboración Propia

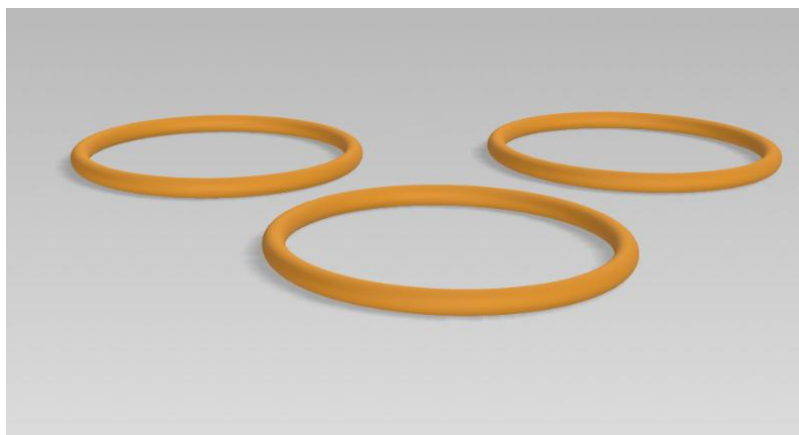
4.2.2. Dividido y formado

De acuerdo a las observaciones y medidas realizadas en esta actividad se puedo obtener una tabla que reúne datos de peso, diámetro, grosor y precios con cantidades de unidades, para realizar la comparación lo que se hizo fue poner un punto de

comparación de 10bs, en la tabla se muestran no solo los datos registrados sino también los datos óptimos deseados, y los rangos de variación.

Figura 16

Tamaño ideal en modelado 3D



Fuente: Elaboración Propia

Se usará un divisor de masa de tipo rodillo para poder cortar en porciones el tamaño ideal, para lo cual se ha obtenido el tamaño ideal de pesos presentados a continuación:

Tabla 10

Tabla de Tamaños y Pesos

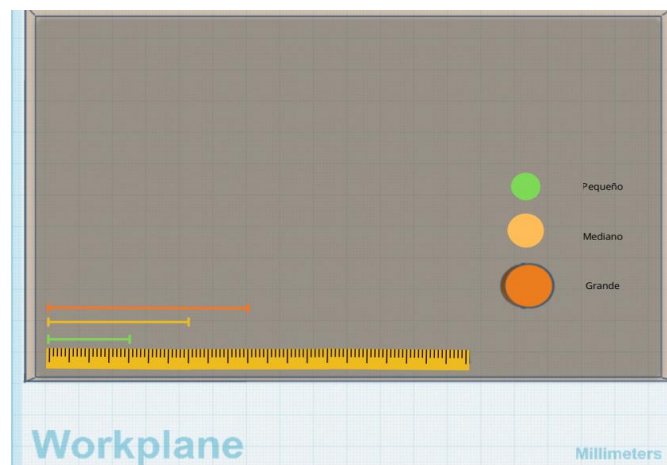
TABLA TAMAÑOS Y PESOS EN BASE A 10Bs						
Tamaño	Peso	Rango Peso	Longitud	Grosor	Precio Unitario	Cantidad
Pequeño	13gr	12-15gr	15 cm	1cm	1,50bs	8
Semi pequeño	20gr	19-22gr	18cm	1,3cm	2bs	5
Mediano	40gr	38-43gr	25cm	1,5cm	3,50bs	3
Grande	62gr	59-64gr	38cm	1,7cm	5bs	2
Jumbo	80gr	78-83gr	42cm	2cm	10bs	1

Fuente: Elaboración Propia

Para llegar a la longitud deseada se propone el uso de marcas de longitud que serán incorporadas en la mesa, como se presenta a continuación:

Figura 17

Mesa Mejorada con medidas de longitud de acuerdo a los tamaños



Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar en la imagen de prototipo de la mesa se establece la longitud de la masa durante el moldeado con las líneas cada una representando cada tamaño, los tres tamaños más vendidos, los tamaños ya están en la 'previa tabla de proporciones, para medir el diámetro o grosor lo que se hizo es usar unos discos de madera de colores, estos ya vienen con el diámetro indicado y solo se debe comparar.

4.2.3. Reposo/fermentación

El reposo constituye una etapa fundamental en la elaboración del rosquete, ya que permite la estabilización de la masa antes del horneado, asegurando una textura uniforme y una cocción homogénea. Durante este periodo, los ingredientes completan sus reacciones físico-químicas, principalmente la relajación del gluten, la redistribución de la humedad y la acción de los agentes leudantes, lo que contribuye a obtener un producto final con buena estructura y porosidad.

Se establece un tiempo estándar de reposo de entre 8 y 12 horas, dependiendo de la temperatura y humedad ambiente. Este parámetro debe ser registrado en cada lote mediante formatos de control de proceso.

Las condiciones ambientales recomendadas son una temperatura entre 24 y 28 °C y una humedad relativa entre 55 % y 65 %, procurando mantener el área de reposo limpia, ventilada y libre de corrientes de aire que puedan resecar la superficie de la masa.

Durante el reposo, las piezas formadas deben colocarse sobre bandejas limpias o tapetes de acero inoxidable, cubiertas con paños o láminas protectoras para evitar la pérdida de humedad. Cualquier desviación de los parámetros establecidos debe registrarse y justificarse en los controles de producción, a fin de mantener la trazabilidad y estandarización del proceso. Para mayor precisión, revisar anexos.

4.2.4. Horneado

El horneado constituye una etapa crítica en la elaboración del rosquete, ya que define su textura, color, volumen y sabor característico. Se recomienda establecer una curva de cocción estandarizada que asegure uniformidad en todos los lotes. El proceso se realiza a 180 °C durante 20 minutos, pudiendo ajustarse ± 5 °C según el tipo de horno y el tamaño de las unidades. Para garantizar el control térmico, se deberá realizar el monitoreo constante mediante un termómetro digital calibrado, registrando la temperatura interna del horno y la del producto al finalizar la cocción.

El horneado debe efectuarse en bandejas perforadas de acero inoxidable o aluminio, ubicadas de manera equidistante dentro del horno para permitir una correcta circulación del aire caliente. Se recomienda realizar un control visual del dorado superficial y verificar que el interior del rosquete alcance una textura seca y firme. Los rangos aceptables de cocción se establecen entre 175 °C y 185 °C, con un tiempo de exposición de 18 a 22 minutos, dependiendo de la capacidad térmica del equipo utilizado.

4.2.7. Blanqueado y secado

Después del horneado, los rosquetes pasan a la etapa de blanqueado con merengue, proceso que proporciona el color blanco característico, brillo y un sabor dulce distintivo al producto final. El merengue se elabora de forma estandarizada, utilizando claras de

huevo y azúcar refinada en proporciones definidas para lograr una consistencia firme y estable. La mezcla se bate hasta alcanzar el punto de nieve firme, asegurando que el volumen y la textura sean homogéneos.

El merengue se elabora de forma estandarizada siguiendo parámetros básicos que aseguran uniformidad en cada preparación. Primero se batan las claras hasta que alcancen una textura espumosa y posteriormente firme, lo que permite obtener una base aireada y estable. Una vez logrado este punto, se añade el azúcar de manera gradual para favorecer una integración homogénea y evitar la pérdida de volumen. Este procedimiento controlado garantiza que la mezcla adquiera una consistencia firme y uniforme, lo que contribuye a mejorar la calidad y estabilidad del merengue dentro del proceso de elaboración de los rosquetes.

Una vez preparado, el merengue se aplica de forma uniforme sobre los rosquetes ya fríos, mediante brochas o sistemas semiautomáticos de recubrimiento. Es importante que el producto no esté caliente al momento de la aplicación para evitar la descomposición de las proteínas del merengue.

Tabla 11

Parámetros de control de secado

Parámetro	Rangos (alto, medio y bajo).		
Código numeral	1	2	3
Inspección visual	Bueno	Acondicionamiento	Descartar
Textura	Aireado	Normal	Comprimido
Humedad	Seco<60	Semihúmedo>60	Húmedo>70
Diámetro	12cm	10cm	8cm
Peso	15-16gr	13-14gr	12-10gr

Fuente: Elaboración propia

El secado se realiza colocando los rosquetes en bandejas de acero inoxidable o mallas sanitarias, en áreas limpias, ventiladas y protegidas del polvo, insectos y humedad. El

tiempo de secado se controla entre 2 y 3 horas, dependiendo de las condiciones ambientales, hasta que el merengue adquiera una superficie seca, brillante y adherida al rosquete.

Durante esta etapa, el personal debe cumplir con las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), evitando la manipulación directa del producto sin guantes y asegurando la higiene de las superficies de trabajo. Asimismo, se recomienda registrar los tiempos de secado y las condiciones ambientales como temperatura y humedad relativa, para garantizar la reproducibilidad del proceso.

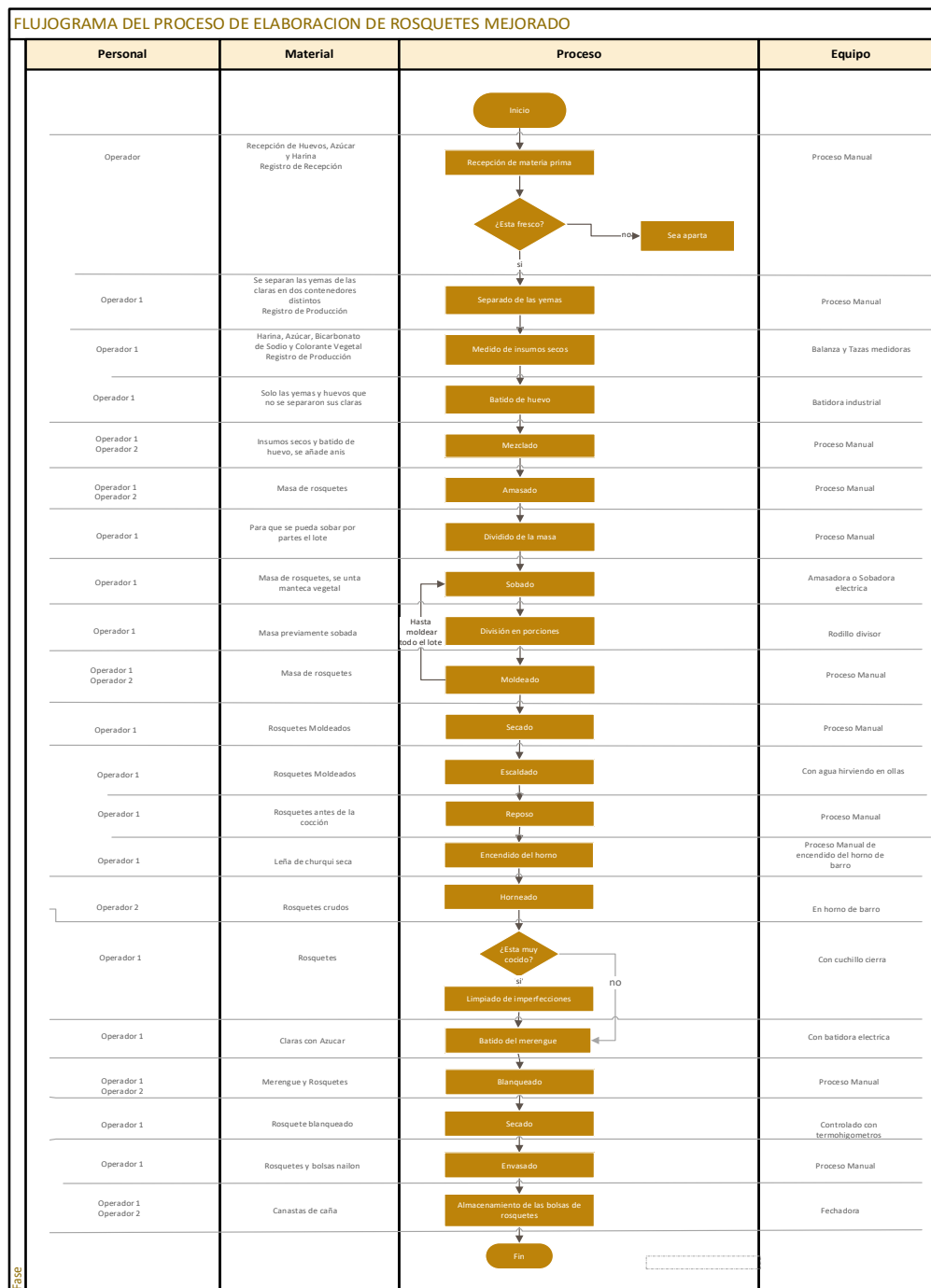
4.2.8. Diagramas Operativos del proceso

Para comprender con mayor claridad cómo se desarrolla cada etapa en la elaboración de los rosquetes, se elaboraron los diagramas operativos del proceso. Estos diagramas permiten visualizar de forma detallada las actividades reales que se realizan en la producción, desde la preparación de los ingredientes hasta el horneado y enfriado del producto. Además, facilitan identificar los pasos donde se generan mayores tiempos, movimientos innecesarios o variaciones entre lotes, aspectos que fueron fundamentales para proponer la estandarización y las mejoras aplicadas en esta investigación.

Un proceso complejo se comprende y se mejora más fácilmente cuando se visualiza de manera clara y ordenada. El flujograma mejorado que se expone a continuación supera las limitaciones de los diagramas tradicionales al ofrecer una visión integral y sistemática de la producción de rosquetes. No solo detalla cada etapa desde la recepción de materias primas hasta el empaque del producto final, sino que también incorpora elementos de control críticos para la estandarización, y la identificación de las operaciones clave. Esta herramienta se convierte en el mapa de ruta que asegura que cada lote cumpla con los mismos estándares de calidad, eficiencia y seguridad

Figura 18

Flujograma Propuesto para la Elaboración de Rosquetes

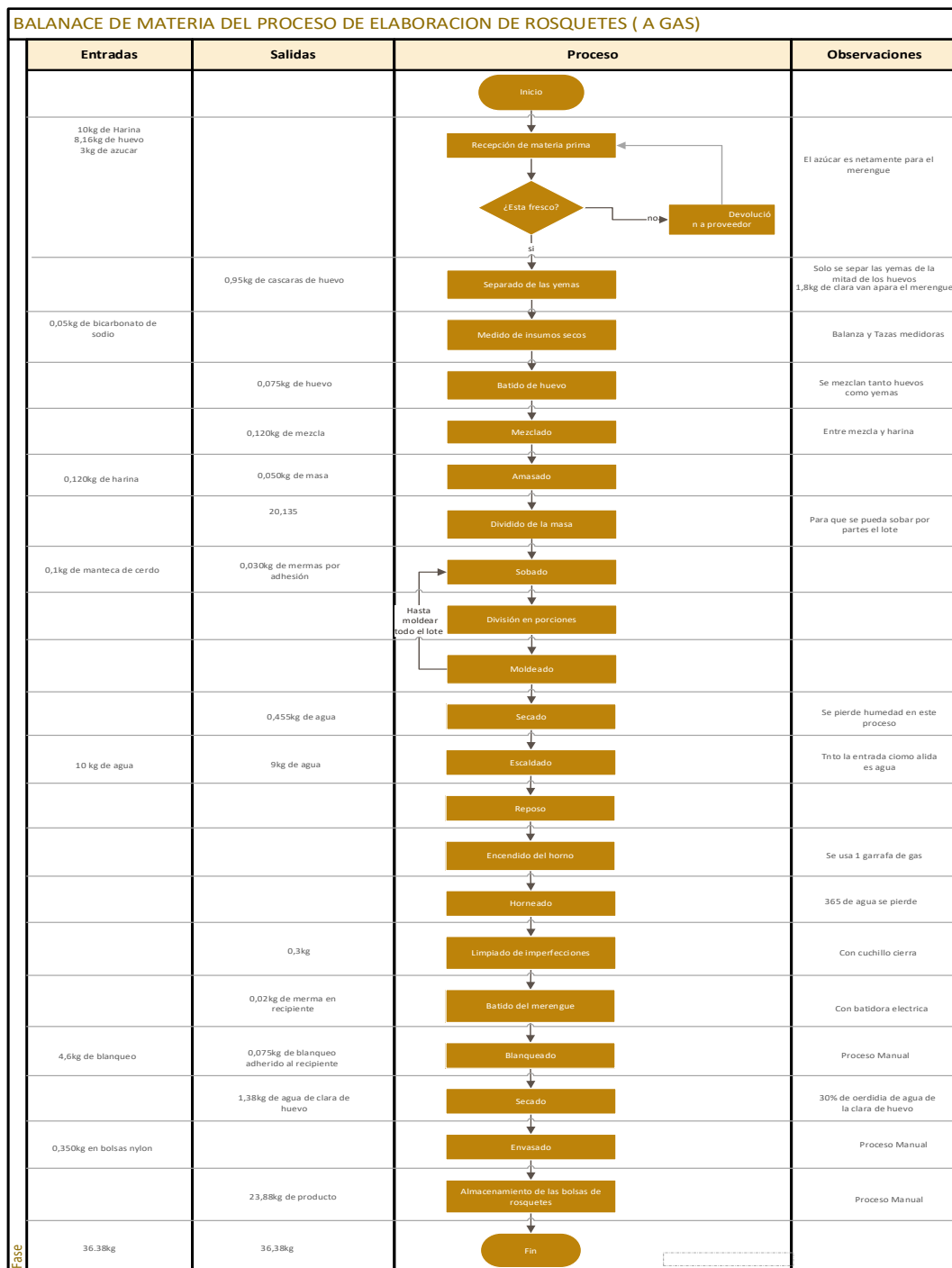


Fuente: Elaboración Propia

En el flujograma mejorado se puede observar que las mejoras implementadas son más del método utilizado para las actividades, esto beneficia a la homogeneidad del producto, desde la recepción con control de calidad, el registro de datos de esta, como en las siguientes actividades se puede observar también se aplicara un registro de producción, el cual consistirá en un formulario único, el cual puede ser utilizado en varias actividades, en la actividad del batido de huevo ya se implementara una máquina para reducir el desgaste en el operador, la división de porciones se realizara con un rodillo divisor de acuerdo al tamaño solicitado, y por último se agregará el seguimiento con un termohigrómetro para el control de temperatura y humedad del blanqueado, en el ambiente cerrado especialmente para la producción.

El balance de materia constituye una herramienta fundamental en la ingeniería de procesos, basada en el principio universal de conservación de la masa, el cual establece que la masa total que ingresa a un sistema debe ser igual a la masa total que sale del mismo, considerando los acumulados. En el contexto de la estandarización de los rosquetes, la aplicación rigurosa de este principio permite cuantificar con precisión todos los flujos de materia involucrados en el proceso productivo. Este punto presenta el balance de materia detallado para el lote estandarizado, identificando las entradas, las salidas y los flujos internos entre las distintas etapas del proceso, como la separación de huevos y la elaboración del merengue. El objetivo primordial es establecer una base cuantitativa y reproducible que sirva como pilar para el cálculo de costos, la optimización del uso de insumos y el escalamiento futuro de la producción, garantizando así la consistencia y rentabilidad del producto final.

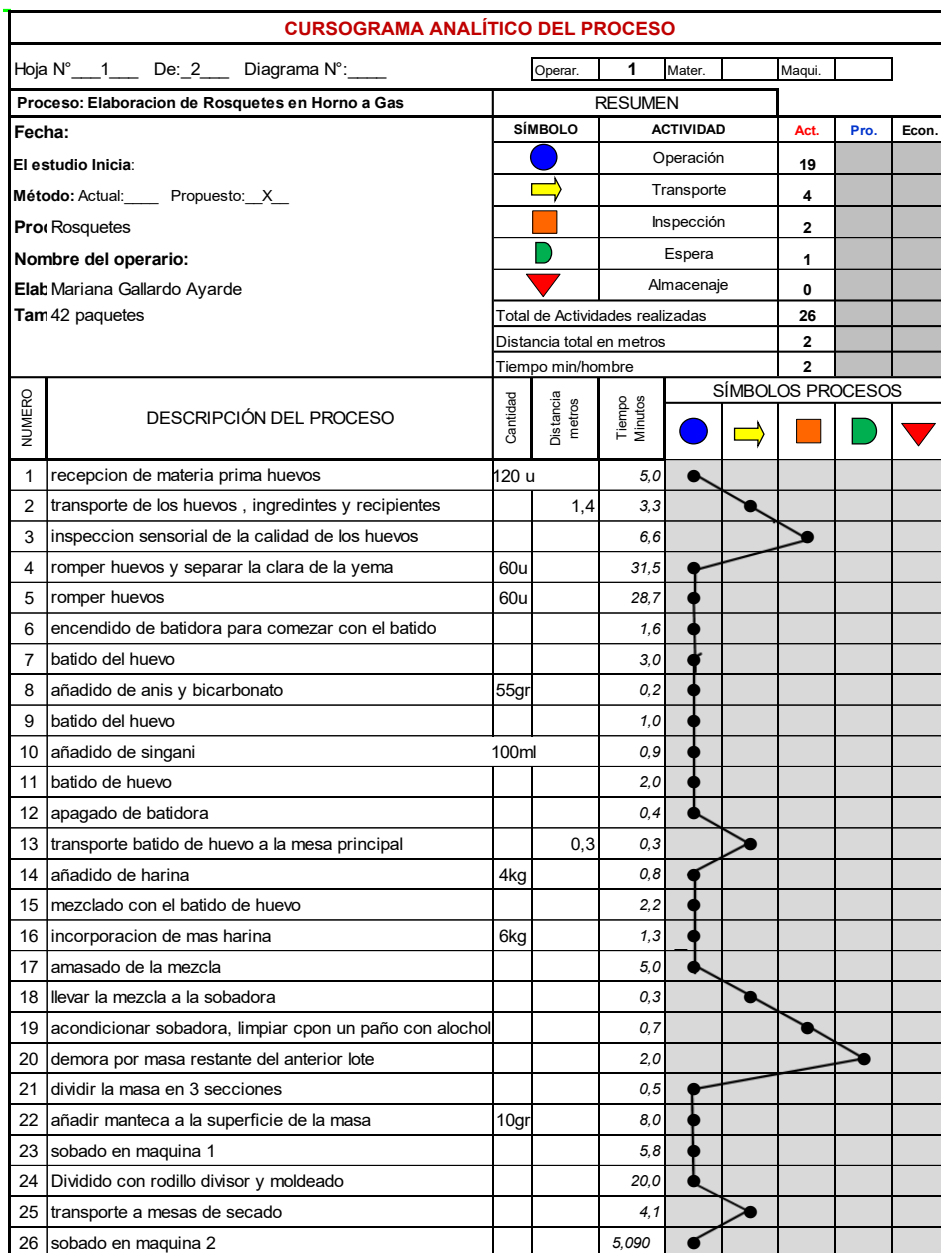
Figura 19

Balance de Materia Propuesto para la Elaboración de Rosquetes

Fuente: Elaboración Propia

El cursograma analítico presentado a continuación trasciende la función de un simple diagrama de flujo al descomponer el proceso productivo de los rosquetes en sus elementos fundamentales: Operaciones, Inspecciones, Transportes, Almacenamientos y Demoras. Esta desagregación sistemática, representada bajo una simbología estandarizada, permite un diagnóstico preciso de la eficiencia del proceso. Al analizar la secuencia, frecuencia y duración de cada actividad, es posible identificar cuellos de botella, transportes innecesarios, tiempos de espera improductivos y puntos de inspección redundantes o insuficientes. Este cursograma sirve como base objetiva para la racionalización de movimientos, la reasignación de recursos y la eliminación de desperdicios, con el fin último de incrementar la productividad y reducir los costos del proceso de estandarización. Debido a que este proceso no es nada corto, se lo dividió en dos partes el diagrama a continuación la primera parte:

Figura 20

Cursograma Analítico Propuesto del Proceso de Elaboración de Rosquetes parte I

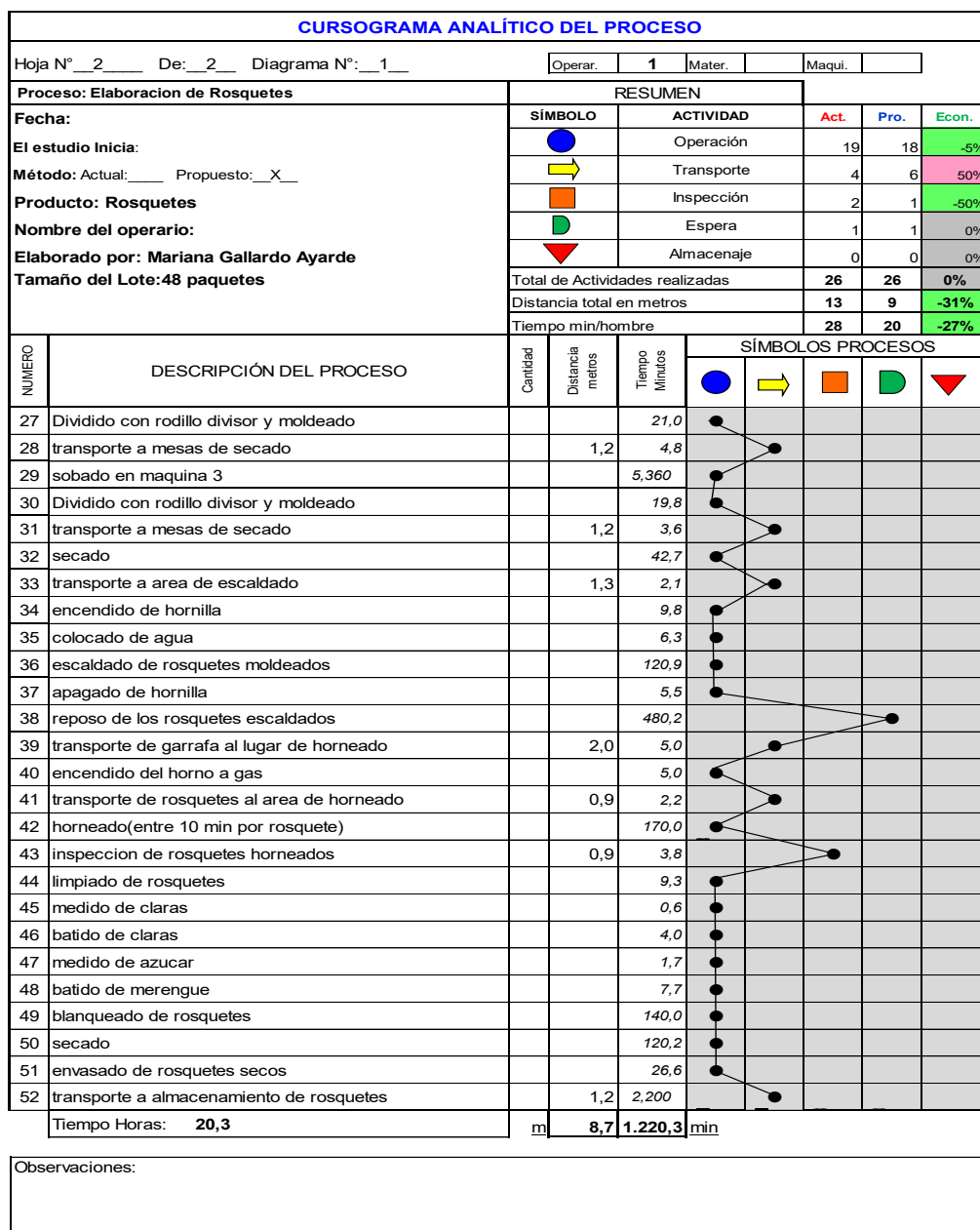
Fuente: Elaboración Propia

En esta se pueden observar mejoras no solo en el tiempo, sino en el transporte, ya que en esta parte se puede observar cómo el uso de una batidora ayuda a reducir tiempos,

así como también reducir el ambiente de trabajo a un solo ambiente mejora el transporte. A continuación, la segunda parte del diagrama:

Figura 21

Cursograma Analítico Propuesto del Proceso de Elaboración de Rosquetes parte 2



Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar en la segunda parte del diagrama, la implementación del rodillo ayuda no solo a homogeneizar el tamaño del producto pero también a reducir tiempos, como en el anterior diagrama se puede observar el tema de que se reducen tiempos y transportes al estar en un ambiente específico para la producción, el uso de una batidora industrial para el batido del merengue o blanqueo es una mejora no solo en la calidad pero en los tiempos, como ultimo pero no menos importante las mejoras en el área de secado de rosquetes blanqueados, al contar con un ambiente en el cual se puede mejorar las condiciones y monitorear este proceso se realiza de manera más corta a comparación de proceso original.

Tabla 12

Parámetros de control producto

Parámetro	Rangos (alto, medio y bajo).		
Código numeral	1	2	3
Inspección visual	Bueno	Acondicionamiento	Descartar
Textura	Aireado	Normal	Comprimido
Humedad	Seco<60	Semihúmedo>60	Húmedo>70
Diámetro	12cm	10cm	8cm
Peso	15-16gr	13-14gr	12-10gr

Fuente: Elaboración propia

4.3. Implementos en equipos

La implementación de equipos propuesta busca mejorar las etapas del proceso donde actualmente se depende demasiado del trabajo manual y de utensilios domésticos. A partir del diagnóstico, se identificaron puntos donde la maquinaria puede reducir el esfuerzo físico, estandarizar tiempos y mejorar la uniformidad del producto. Por eso, se plantean equipos que se ajusten al volumen real de producción y que faciliten las tareas más pesadas, como el batido y el formado. La idea no es reemplazar lo artesanal, sino hacerlo más práctico y controlado. Con estas mejoras, el proceso se vuelve más eficiente y sostenible para la empresa.

4.3.1. Implementación de batidora en el mezclado y batido de blanqueo

En la actividad de mezclado, de acuerdo a la investigación realizada y a la capacidad de producción se llegó a la conclusión de que la batidora industrial Ventus VB-20 con capacidad de 20 litros es la mejor opción, esto debido a que es mejor adquirir una batidora a una amasadora, ya que es necesario una batidora en dos actividades dentro del proceso, y también que la capacidad de la misma es la óptima, como también en el precio es la mejor opción.

De acuerdo con las características de la batidora y las cantidades de huevos requeridas para un lote, se presentan los siguientes tiempos y velocidades para esta actividad de batido de huevos y yemas.

Tabla 13

Uso recomendado de batidora industrial para la masa de rosquetes

Ventus VB-20	
Velocidad recomendada	media (≈ 180 rpm)
Tiempo estimado	6 a 8 minutos continuos
Punto de referencia	La mezcla debe aumentar de volumen, tornarse más clara y tener burbujas finas y estables.

Fuente: Elaboración Propia

Para elegir la batidora industrial a ser utilizada se realizó comparaciones entre varios modelos, se observó que, si bien se usa este dispositivo en dos actividades, la compra de una amasadora y una batidora aparte sería un gasto no útil, por lo cual se decidió comprar solo una batidora de mayor capacidad, y que esta ayude en la parte más crucial de la mezcla en el batido de huevo, y en su función del merengue.

Tabla 14

Ficha técnica de la batidora industrial

Ficha Técnica — Ventus VB-20 (20 L)	
Especificación	Detalle
Modelo	VB-20
Marca	Ventus
Tipo	Batidora industrial / batidora de pedestal (planetaria)
Volumen del bowl	20 litros
Capacidad de masa	Aprox. 4.5 kg
Capacidad harina	Aprox. 3 kg
Potencia Eléctrica	750 W / 0,75 kW
Motor/HP	1 HP
Voltaje/Frecuencia	220 V / 50 Hz
Velocidades	3 velocidades
R.P.M./Velocidades específicas	~110 rpm, ~180 rpm, ~408 rpm
Dimensiones externas	420 mm (ancho) × 520 mm (fondo) × 765 mm (alto)
Peso Neto	80 kg
Peso Bruto	90 kg
Materiales/Construcción	- Cuerpo de acero inoxidable / fierro fundido resistente - Bowl de acero inoxidable reforzado - Rejilla de protección abatible - Manilla rotatoria para subir/bajar el bowl - Sistema de ventilación de motor incluido

Fuente: Elaboración Propia

Figura 22

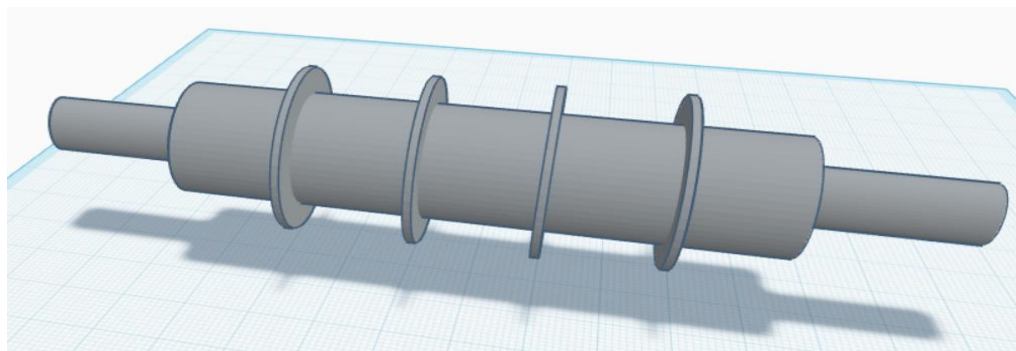
Imagen referencial

Fuente: Elaboración Propia

4.3.2. Prototipo de uso de rodillo divisor para dividido y formado

Se usará un divisor de masa de tipo rodillo para poder cortar en porciones el tamaño ideal, para lo cual se ha obtenido el tamaño ideal de pesos presentados a continuación:

Figura 23

Prototipo del rodillo

Fuente: Elaboración Propia

Este objeto nos ayuda a dividir las porciones de masa de manera uniforme, de acuerdo al tamaño. Este rodillo funciona como un cortador de galletas, dividiendo en cuadrados, para lo cual el tamaño dependerá del grosor de la masa, y así cada porción tendrá el mismo peso aproximado.

Se elaboró una tabla con tamaños y pesos, para saber el gramaje de cada porción de acuerdo al tamaño, y a su tabla ya establecida previamente con los pesos y tamaños de acuerdo al tamaño solicitado.

Figura 24

Prototipo de cómo se realizará la división en porciones con el rodillo divisor



Fuente: Elaboración propia.

Este rodillo se caracteriza por ser de acero inoxidable para poder cortar la masa. Este trabaja en conjunto con las adiciones visuales implementadas a la mesa donde se moldean los rosquetes, las cuales indican el grosor de acuerdo al tamaño.

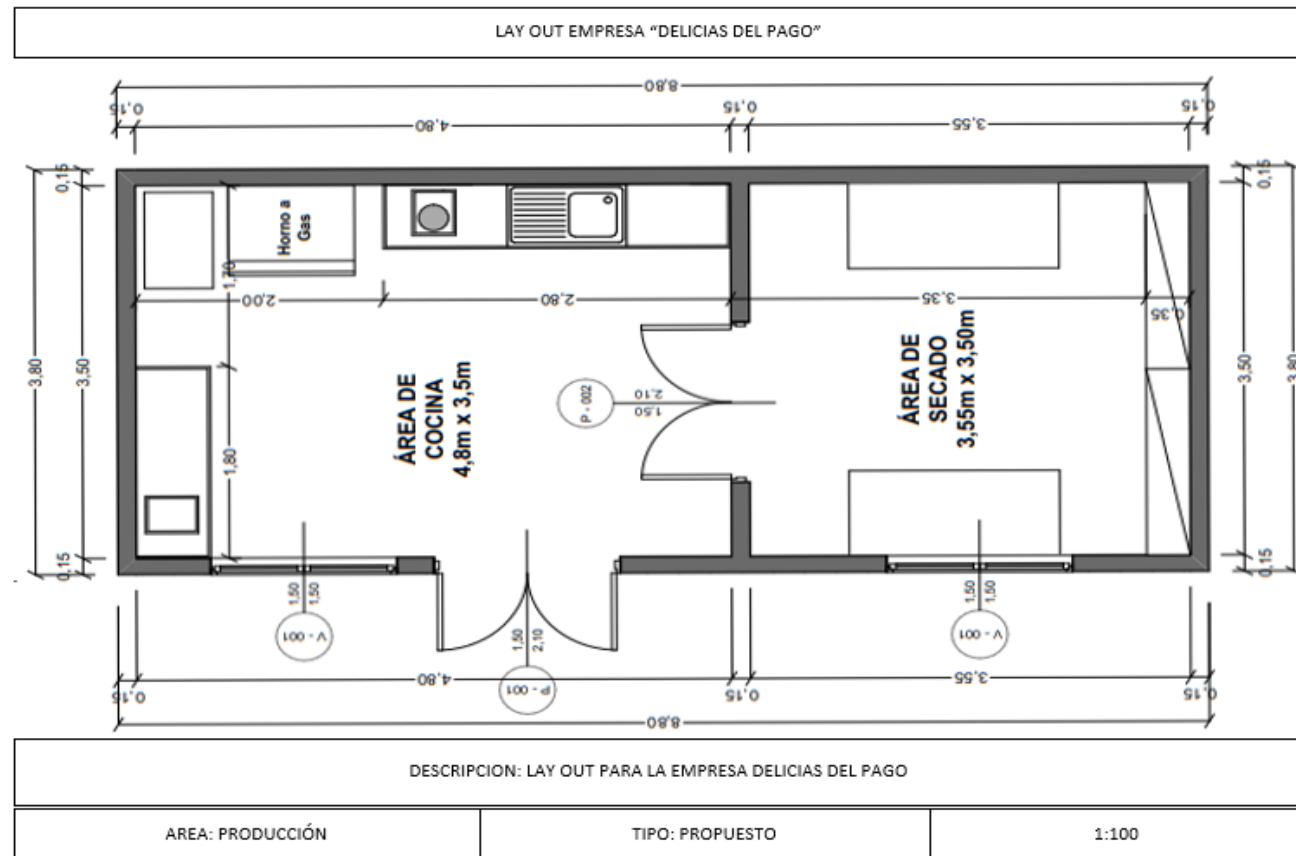
4.3. Nueva Distribución e infraestructura

4.3.1. Nuevo Lay Out

La nueva infraestructura se concibe bajo un diseño centrado en un flujo de producción secuencial y eficiente, consolidando en un solo ambiente todas las operaciones que

antes se realizaban de forma dispersa. Los principios son la maximización de la higiene mediante superficies fáciles de limpiar, la seguridad del operario y la flexibilidad para futuras adaptaciones, garantizando que el espacio sea un facilitador activo de la estandarización.

Figura 25

Nuevo Lay Out propuesto

Fuente: Elaboración Propia

Las superficies (paredes, techos y pisos) estarán construidas con materiales lisos, impermeables y de color claro, como cerámica o acero inoxidable, para permitir una limpieza y desinfección rigurosas. El piso será de cerámica antideslizante, mientras que la iluminación LED general y focalizada garantizará una visibilidad óptima en todas las estaciones de trabajo sin generar sombras.

La división del ambiente en dos permite mejorar el control y monitoreo de distintas actividades; el ambiente superior es el área de recepción, moldeado y horneado, mientras que el área inferior es el área de moldeado, secado y blanqueado.

Se dispondrá de un punto de agua con lavadero de acero inoxidable para la limpieza de utensilios, asegurando el acceso al agua fría y caliente. El tendido eléctrico contará con tomas de corriente estratégicamente ubicadas y con la capacidad necesaria para alimentar de manera segura y permanente todos los equipos de la línea de producción.

También se cuenta con el uso de los termohigrómetros, los cuales nos ayudan en el área del secado para el control de la humedad y así optimizar la producción debido a que el secado del blanqueo es un punto crítico.

Esta infraestructura no solo resuelve los problemas de fragmentación, sino que genera ventajas tangibles: reduce drásticamente los tiempos de ciclo y desplazamientos, eleva los estándares de calidad e inocuidad al minimizar riesgos de contaminación, facilita la supervisión y sienta las bases físicas para la formalización y el escalamiento futuro de la producción.

4.3.2. Cambios del ambiente de producción

El ambiente productivo anterior, caracterizado por su ejecución fragmentada en múltiples ambientes de un domicilio, presentaba ineficiencias logísticas inherentes, tales como traslados prolongados, cruces de flujos y una supervisión compleja.

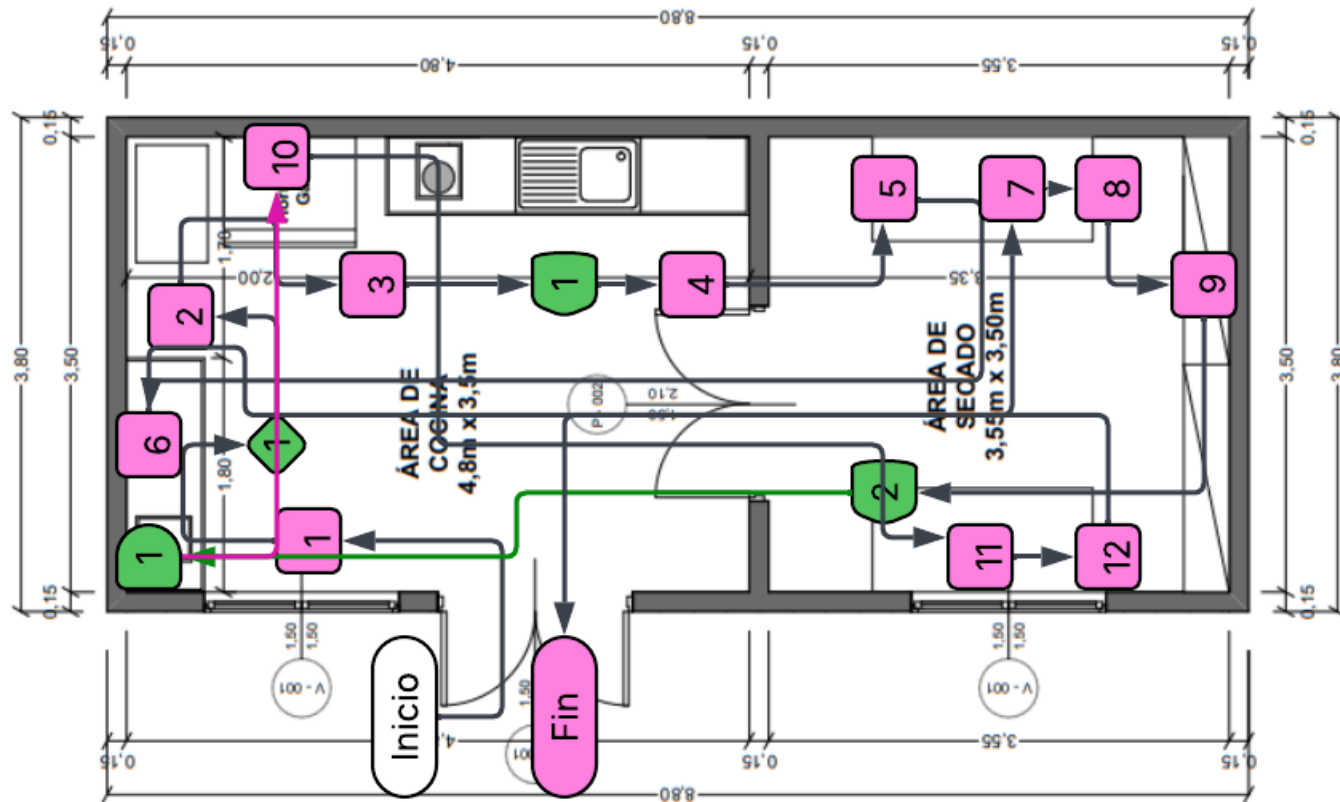
El layout propuesto surge como una solución integral a estas problemáticas, al consolidar todo el proceso de elaboración de rosquetes en un único ambiente delimitado y funcional. La incorporación de una puerta como elemento divisor

estratégico permite una clara zonificación que separa físicamente las etapas críticas del proceso como la etapa de preparación y materias primas de la etapa de horneado y empaque, sin incurrir en los costos de tiempo y movimiento del esquema anterior. Este diseño no solo optimiza la superficie utilizada, sino que establece un flujo de trabajo secuencial y lógico, minimizando los desplazamientos, reduciendo el riesgo de contaminación cruzada y facilitando un control integral de la producción, esto utilizando medidores de humedad y temperatura en el área inferior que es el área de blanqueado, lo que se traduce directamente en ganancias de productividad, consistencia y calidad.

4.3.3. Diagrama de recorrido

Este diagrama de recorrido sintetiza visualmente la transición de un proceso artesanal y descentralizado a uno estandarizado y eficiente. La línea que representa el camino del operario en el esquema anterior se caracteriza por su trayectoria irregular, con múltiples idas y vueltas entre habitaciones separadas, reflejando un flujo de trabajo interrumpido y desperdiciado.

Figura 26

Diagrama de Recorrido Propuesto

Fuente: Elaboración Propia

En marcado contraste, se puede observar en los datos mientras que el recorrido era de 17 metros, se redujo a 11 metros ya que al estar en una sola habitación se pueden reducir tiempos de transporte, la línea del recorrido propuesto es simple, corta y ordenada, fluyendo sin obstáculos a través de las estaciones de trabajo dentro de un único ambiente. La puerta central actúa como un punto de pivote que organiza el flujo, evitando la contaminación de áreas y guiando un camino lógico. Este diagrama no es solo un mapa, sino la prueba gráfica de la eficiencia ganada a través de la reingeniería del proceso.

4.5.Propuesta de comercialización y empaques

4.5.1. Empaque y comercialización

El producto final debe empacarse siguiendo normas de inocuidad y presentación estandarizadas. Se recomienda el uso de bolsas de polipropileno o empaques biodegradables con cierre hermético, debidamente etiquetados. La etiqueta debe incluir: nombre del producto, lista de ingredientes, fecha de elaboración y vencimiento, número de lote, información nutricional y datos del elaborador.

El área de empaque debe ser un ambiente limpio, seco y libre de contaminantes, con el personal utilizando indumentaria sanitaria (guantes, cofias y barbijos). Para la comercialización, se sugiere implementar estrategias de marketing digital y venta directa, promoviendo la identidad tradicional del rosquete boliviano. Esto incluye el uso de redes sociales, alianzas con cafeterías locales, participación en ferias gastronómicas y la creación de una marca diferenciada que resalte la calidad estandarizada y el valor cultural del producto.

4.5.2.Empaque para envíos al interior del país

Se realizó el diseño de un empaque para ocasiones especiales, el material será cartón, contiene un diseño de flores en tonos rosados, esto combina con el logo actual de la marca, esta caja tiene dimensiones de 30x15cm, y una capacidad de 20 rosquetes pequeños o 10 rosquetes medianos.

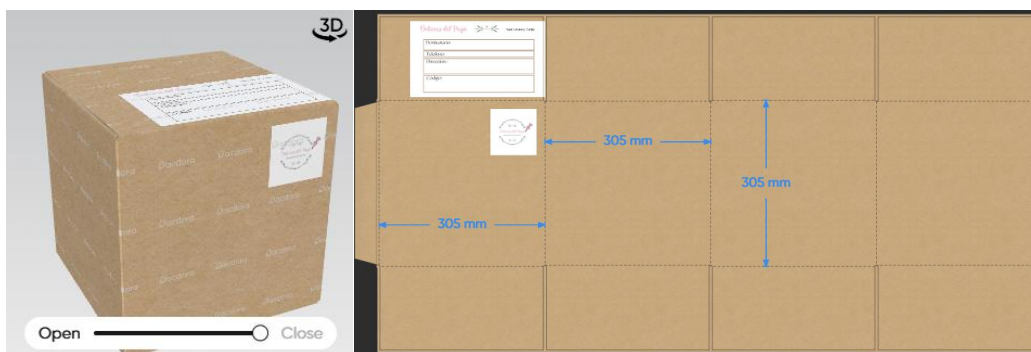
Figura 27

Prototipo de caja para regalo o caja premium

Fuente: Elaboración propia

Se elaboró un prototipo de empaque para envíos al interior del país, esto debido a que es una de las formas de compra más populares entre turistas del interior del país, se realizó una caja de cartón por el motivo de que es de los mejores materiales para encomiendas y a la vez suele ser bastante económico.

Figura 28

Prototipo de caja para envíos al interior del país

Fuente: Elaboración Propia

Esta caja tiene una capacidad de 48 rosquetes pequeños y 32 rosquetes medianos, esto debido a que son los tamaños más vendidos para encomiendas. A continuación, se muestra la etiqueta que lleva la caja de empaque para rosquetes:

Figura 29

Etiqueta para envíos de rosquetes al interior del país

Delicias del Pago  San Lorenzo, Tarija

Destinatario:
Telefono:
Direccion :
Código:

Fuente: Elaboración propia

Con esta etiqueta se puede llevar un mejor control y registro de los envíos, tanto para la empresa como para los clientes, en la parte de destinatario se añade el nombre del cliente, su teléfono, en dirección se coloca el departamento y ciudad, y el código es llenado por la empresa de transporte.

4.5.3. Conclusiones de las mejoras de empaques

En general, la propuesta de empaques y comercialización busca mejorar la forma en la que se entrega y se presenta el producto, cuidando tanto la inocuidad como la imagen de la marca. Los nuevos empaques y etiquetas permiten un control más ordenado de los lotes y le dan al rosquete una presentación más limpia y profesional. Además, los prototipos de cajas para envíos y para ocasiones especiales responden a lo que más se vende en encomiendas y a lo que muchos clientes buscan cuando quieren regalar el producto. Por otro lado, implementar redes sociales y otras estrategias sencillas de marketing ayuda a que Delicias del Pago llegue a más personas y tenga mayor

presencia, sin dejar de lado el valor artesanal que caracteriza a la empresa. En conjunto, estas mejoras hacen que la comercialización sea más práctica, más visible y más acorde al crecimiento que se espera.

4.4.3. Conclusiones de la propuesta

La propuesta desarrollada en el presente capítulo representa un avance significativo hacia la estandarización del proceso de elaboración del rosquete, integrando criterios técnicos, operativos, higiénico-sanitarios y de infraestructura que permiten fortalecer la calidad, inocuidad y eficiencia productiva. Cada una de las mejoras planteadas responde a problemáticas identificadas en el diagnóstico inicial, consolidando un proceso más controlado, medible y repetible.

En primer lugar, la implementación de Procedimientos Operativos Estandarizados (POES) para todas las etapas desde la recepción de materias primas hasta el empaque final garantiza la uniformidad del producto y reduce la variabilidad causada por prácticas artesanales. El uso de tablas de control, planillas de inventario, registros de calidad e instrumentos de medición como termómetros y termohigrómetros permite una trazabilidad completa del proceso y un monitoreo continuo de los parámetros críticos. La clasificación de huevos mediante colorimetría, la estandarización del batido con la batidora industrial Ventus VB-20 y la incorporación de marcas de longitud y discos de medición en la etapa de formado representan avances concretos hacia la precisión en las porciones y en la calidad estructural del rosquete.

Tabla 15

Parámetros medibles y mejoras

Parámetros medibles	Mejoras
Batido: 6–8 minutos a velocidad constante en batidora industrial.	La variación de peso del producto final a $\pm 2-3$ g.
Reposo: 8–12 horas con temperatura entre 24–28 °C y HR 55–65 %.	La variación en dimensiones a menos de $\pm 0,5$ cm.
Horneado: 180 °C $\pm$ 5 °C durante 20–25 minutos.	El recorrido del operario a 11 metros (reducción del 35 %).
Secado del merengue: 30–45 minutos en ambiente controlado.	
Formado: uso de rodillo divisor y marcas de longitud para estandarizar porciones.	El tiempo de ciclo es aproximadamente 25 %.

Fuente: Elaboración Propia

Los manuales propuestos garantizan repetibilidad, trazabilidad y mayor calidad sensorial del rosquete.

Asimismo, la definición de condiciones controladas para el reposo, el horneado, el blanqueado y el secado contribuye a optimizar la textura, el color y la estabilidad del producto final. El establecimiento de rangos de temperatura, tiempos y condiciones ambientales disminuye el margen de error y eleva la consistencia en la producción por lote.

En cuanto a la infraestructura, el nuevo layout propuesto constituye una solución integral frente a las limitaciones del entorno productivo inicial, caracterizado por la dispersión de ambientes y la presencia de flujos cruzados. La consolidación de todas las actividades en un solo espacio especializado, junto con materiales sanitarios, iluminación adecuada y el rediseño estratégico de las áreas de trabajo, permite reducir tiempos de desplazamiento, mejorar la supervisión y disminuir riesgos de contaminación. El diagrama de recorrido evidencia esta mejora al reducir la distancia operaria de 17 m a 11 m, demostrando un impacto directo en la productividad.

Finalmente, la selección de maquinaria y utensilios —como la batidora industrial, las bandejas de acero inoxidable y el rodillo divisor priorizando equipos versátiles, higiénicos y compatibles con el volumen de producción proyectado. La cotización incluida confirma que las mejoras propuestas son viables y aplicables en un contexto microempresarial.

En conjunto, la propuesta constituye un modelo operativo integral que transforma un proceso artesanal en un sistema estandarizado, eficiente y alineado con los requisitos actuales de calidad e inocuidad alimentaria. Esta estructura sentará las bases para futuras expansiones productivas, certificaciones y mejoras tecnológicas, manteniendo al mismo tiempo la identidad tradicional del rosquete boliviano.

CAPÍTULO V: ANÁLISIS FINANCIERO

5.1. Costos de Producción

5.1.1. Costos Directos

Los costos directos son un subconjunto de los costos totales que pueden ser atribuidos de manera inequívoca e inmediata a cada lote de rosquetes. Son la base para el cálculo del costo primario de producción. Esta categoría agrupa los elementos tangibles y el esfuerzo humano directamente invertido en la transformación de las materias primas en el producto final.

Tabla 16

Costos Directos

COSTOS DIRECTOS				
DETALLE	Precio(bs)	Cantidad	Unidad	Valor (Bs)
a) MATERIA PRIMA				
Harina	12	5,00	kg	60,00
Azucar	6	3,00	kg	18,00
Huevo	17	7,00	Lt	119,00
Anis	5	0,10	kg	0,50
Singani	30	0,15	Lt	4,50
Manteca	20	0,25	kg	5
Bicarbonato de sodio	2	2	unid	4
b) MATERIALES DE ETIQUETADO				
Bolsas de Nylon	0,3	250	unid.	75,00
Etiquetas	0,05	250	unid.	12,50
c) MANO DE OBRA DIRECTA				
Mano de obra directa	16	10	hora	160
		TOTAL		458,5
COSTO UNITARIO				1,8

Fuente: Elaboración Propia

5.1.2. Costos Indirectos

Para que la producción sea posible, existe una serie de costos esenciales que, si bien no se incorporan físicamente al producto ni pueden rastrearse fácilmente hasta una sola unidad, son indispensables para el proceso productivo. Estos costos indirectos de fabricación deben ser asignados a los productos mediante un criterio de prorratio. Esta

sección desglosa dichos costos y explica la metodología para su distribución, asegurando que cada rosquete absorba una parte justa de los gastos generales de la fabricación.

Tabla 17

Costos Indirectos de Fabricación

COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN (Bs)	
DETALLE	Bolivianos(bs)
a) SERVICIOS DE FABRICA	
Energía Eléctrica	50
Agua	arreglar
Gas	23
Servicio de internet	50
b) MATERIALES INDIRECTOS	
Materiales de limpieza	60
Materiales de oficina	25
c) MANO DE OBRA INDIRECTA	
Marketing y redes	100
d) DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN	
Depreciación de equipos	262,5
Amortización de utensilios	30
e) MANTENIMIENTO Y REPARACIONES	
Mantenimiento	120
TOTAL (BS)	740,50

Fuente: Elaboración Propia

5.1.3. Costo de puesta en marcha y operación

Más allá de la fábrica, la comercialización y administración del negocio generan gastos recurrentes. Conocidos como gastos operativos o del período, estos conceptos no están vinculados al proceso de transformación de la masa, pero son absolutamente vitales para vender, distribuir y gestionar la empresa. Incluirlos en el análisis total es imperativo para no subestimar el costo real del negocio y fijar un precio de venta que cubra todas las aristas de la operación.

Tabla 18

Costos Operativos por mes

COSTOS OPERATIVOS (MES)	Bolivianos(bs)
Gastos de venta y transporte	80
Gastos administrativos	168
Gastos de mercadeo y publicidad	50
TOTAL	298

Fuente: Elaboración Propia

5.2. Flujo de caja**5.2.1. Determinación de Costos Variables**

Los costos variables, directamente vinculados al volumen de producción, fueron proyectados a 10 años considerando la demanda ya que es el único dato que se puede tener al ser poco monitoreado este sector es un crecimiento anual estimado del 5% en los primeros 5 años y de ahí baja a 4% hasta el año 8, y acaba en 3% en el año 10. El cálculo se basa en la receta estandarizada por lote, lo que garantiza la consistencia del costo unitario, aparte se toma en cuenta un paquete estándar de 10bs, independiente del tamaño de rosquetes.

Figura 30

Grafica del punto de equilibrio

Fuente: Elaboración Propia

El análisis de sensibilidad revela que el punto de equilibrio se alcanza con la venta de 3789 unidades anuales, demostrando la robustez del modelo ante fluctuaciones en los insumos. Se usó un promedio de costos fijos y de costos variables en base a los 10 años calculados.

En la siguiente tabla se muestran los costos variables con proyección de 10 años:

Tabla 19

Costos Variables Bimestrales

		Ene-Feb		Mar-Abr		May-Jun		Jul-Ago		Sep-Oct		Nov-Dic		
Detalle	Precio	Unidad	Cantidad	Valor (Bs)	Cantidad	Valor (Bs)	Cantidad	Valor (Bs)	Cantidad	Valor (Bs)	Cantidad	Valor (Bs)	Cantidad	Valor (Bs)
Harina	12 kg		45	540,00	30,6	366,92	26	311,54	43	515,77	42	505,38	36	429,23
Azucar	6 kg		45	270,00	30,6	183,46	26	155,77	43	257,88	42	252,69	36	214,62
Huevo	12 docena		93	1.116,00	63,2	758,31	54	643,85	89	1.065,92	87	1.044,46	74	887,08
Anis	5 kg		0,350	1,75	0,2	1,19	0	1,01	0	1,67	0	1,64	0	1,39
Singani	30 Lt		0,83	24,90	0,6	16,92	0	14,37	1	23,78	1	23,30	1	19,79
Bicarbonato de sodio	2 unid		18	36	12,2	24,46	10	21	17	34	17	34	14	28,6
Bolsas de Nylon	0,3 unid.		780	234,00	530	159,00	450	135,00	745	223,50	730,0	219,00	620,0	186,00
Etiquetas	0,05 unid.		780	39,00	530	26,50	450	22,50	745	37,25	730,0	36,50	620,0	31,00
Gas	23 Kg		5	115,00	3,4	78,14	3	66,35	5	109,84	5	107,63	4	91,41
Energia Electrica				100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
costo de adquisicion	20		4	80,00	4	80,00	4	80,00	4	80,00	4	80,00	4	80,00
			TOTAL	2.556,65	TOTAL	1.794,90	TOTAL	1.551,14	TOTAL	2.450,01	TOTAL	2.404,30	TOTAL	2.069,13

Fuente: Elaboración Propia

5.2.2. Determinación de Costos fijos

Los costos fijos fueron identificados y proyectados considerando ajustes anuales por inflación estimada del 5%. Esta categoría incluye costos de estructura esenciales para la operación que no varían con el nivel de producción, como. La depreciación de los activos se calculó mediante el método de línea recta sobre su vida útil estimada, distribuyendo su costo de manera sistemática a lo largo de los 10 años.

Tabla 20

Costos Fijos bimestrales

Propietario: Delicias del pago						
COSTOS FIJOS (Bs)						
DETALLE	Ene-Feb	Mar-Abr	May-Jun	Jul-Ago	Sep-Oct	Nov-Dic
Mano de obra (directa e indirecto de mo directa por lote, pago por hora 1	981	686	686	750	850	890
Costos administrativos	336	336	336	336	336	336
Costos de ventas	78,7	78,7	78,7	78,7	78,7	78,7
Costos financieros	223	223	223	223	223	223
Agua	30	30	30	30	30	30
Costo de distribucion	69	69	69	69	69	69
Utensilios	20	20	20	20	20	20
Servicio de internet	50	50	50	50	50	50
Licencias y patentes	20,8	20,8	20,8	20,8	20,8	20,8
Impuestos a las propiedades	23	23	23	23	23	23
TOTAL (BS)	1831,42	1537,22	1536,75	1600,75	1700,75	1740,75

Fuente: Elaboración Propia

5.2.3 Cotización del ambiente para producción

Para las mejoras en la infraestructura se realizó una cotización con un arquitecto, en la cual se especifica el tipo de materiales, además de que se tomó muy en cuenta su opinión acerca de las mejoras y normas que deben ser aplicadas. A continuación, la cotización específica para este nuevo ambiente:

Tabla 21

Cotización de obra del rediseño para el ambiente de elaboración de Rosquetes

Nombre del ítem	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (Bs)	Total (Bs)
Muro ladrillo (2 muros)	m2	17,4	370	6438
Ventana aluminio 1.5x1.0 m (buena calidad)	pza	2	1300	2600
Puerta PVC dos hojas 1.5x2.1 m	pza	2	2000	4000
Cerámica para piso	m2	32,7	100	3272,5
Mesón granito - 1.8x0.6 y 2.8x0.6	m2	2,8	550	1518
Carpintería inferior mesones (mueble bajo)	gl	1	2300	2300
Lavamanos / Lavabo simple (incluye grifería básica)	pza	1	980	980
Cubierta con teja (materiales)	m2	31,2	120	3748,6
Pintura aislante (materiales)	m2	72,3	25	1806,3
Mano de obra - Mampostería (albañilería)	gl	1	1630,2	1630,2
Mano de obra - Colocación cerámica	gl	1	754,8	754,8
Mano de obra - Carpintería instalación	gl	1	700	700
Mano de obra - Instalaciones (eléctrica/ fontanería)	gl	1	900	900
Mano de obra - Pintura	gl	1	580	580
Mano de obra - Colocación cubierta (teja)	gl	1	900	900
			TOTAL GENERAL	32128,3

Fuente: Elaborado por cotizador

En esta se puede observar el tipo de materiales que se usaran su costos, tanto de lo que es cerámicas como de los distintos accesorios, se puede mencionar el hecho de que se prevé ampliar la altura de la pared ya existente de ladrillo y que esto fue un costo que no estaba contemplado, esto debido a que por el hecho del calor que emana el horno se tuvo que levantar más la pared, también se menciona el uso de puertas de PVC y ventanas de aluminio, como mesones de granito el cual es un material que no desprende por el uso, esta contabilizado el tema de mano de obra experta en estos rubro para un trabajo de calidad.

5.2.4. Servicio de la deuda

Para financiar el 57,14% de la inversión inicial, se contempla un crédito a 8 años con una tasa de interés anual del 3,34%.

Tabla 22

Financiación mediante el método francés

APLICANDO EL METODO FRANCES				
Co	n	i	periodo de gracia	
20.000	16	0,0334	2	k=
		nfinal=	14	
PERIODO	INTERES (I)	AMORTIZACION	CUOTA (C)(C=I+A)	SALDO DEUDOR (SD)
0		-		20.000,00
1	668,82	-	668,82	20.000,00
2	668,82	-	668,82	20.000,00
3	668,82	1.143,49	1.812,31	18.856,51
4	630,58	1.181,73	1.812,31	17.674,77
5	591,06	1.221,25	1.812,31	16.453,52
6	550,22	1.262,09	1.812,31	15.191,43
7	508,01	1.304,30	1.812,31	13.887,14
8	464,40	1.347,91	1.812,31	12.539,22
9	419,32	1.392,99	1.812,31	11.146,23
10	372,74	1.439,57	1.812,31	9.706,66
11	324,60	1.487,71	1.812,31	8.218,95
12	274,85	1.537,46	1.812,31	6.681,49
13	223,43	1.588,88	1.812,31	5.092,61
14	170,30	1.642,01	1.812,31	3.450,60
15	115,39	1.696,92	1.812,31	1.753,68
16	58,64	1.753,67	1.812,31	0,01

Fuente: Elaboración Propia

El servicio de la deuda se estructura a través de cuotas fijas semestrales, con 1 año de gracia, calculándose el plan de amortización que detalla el pago de capital e intereses para cada período.

Este flujo de egreso financiero es crítico para la gestión de la tesorería y se integra en la proyección hasta la cancelación total del préstamo en los 8 años.

5.3. Indicadores

5.3.1. Retorno sobre la Inversión

El retorno sobre la inversión (ROI) es un indicador de rentabilidad simple que mide el porcentaje de retorno generado en relación con la inversión inicial, sin considerar el valor del dinero en el tiempo.

Tabla 23

Retorno Sobre la Inversión

COSTOS ANUALES	
CV	12824
CF	9944
Ventas	38550
Ventas anterior	27900

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, se calculó el ROI con las ventas anuales y la inversión de 35000bs, y tenemos que:

$$ROI = \frac{\Delta \text{Diferencia de Ingresos}}{\text{Inversion}}$$

$$ROI = \frac{38550 - 27900}{45000} \times 100\% = 23,67\%$$

Este indica un ROI de 30,43% que el proyecto ha superado la fase de inversión inicial y comienza a generar retornos acumulativos sobre la base de la inversión ya realizada.

La rentabilidad lograda se explica por el incremento de la productividad, la reducción de tiempos ociosos, la disminución de la variabilidad del proceso y el aprovechamiento más eficiente de los recursos.

5.3.2. Análisis de Indicadores

Para realizar el análisis de indicadores, se muestra el resumen de lo que indica este para la viabilidad del proyecto:

Tabla 24

Tabla comparativa de resultado de indicador

INDICADOR	FORMULA	VALOR CALCULADO	CRITERIO DE DECISION	INTERPRETACIÓN PARA EL PROYECTO
ROI	$\text{ROI} = \frac{\text{Diferencia Ingresos} - \text{Inversión}}{\text{Inversión}} \times 100$	ROI =23,67%	ROI > 0%	VIABLE. Se genera un retorno adicional del 23,67%, luego de recuperar completamente la inversión inicial.

Fuente: Elaboración Propia

Este indicador evidencia la capacidad de la iniciativa para no solo recuperar la totalidad de la inversión inicial, sino para generar una utilidad neta que casi duplica con creces el capital invertido.

En conclusión, la verificación mediante ROI proporciona un fundamento financiero sólido y contundente que recomienda la implementación del proyecto.

CAPITULO VI:

CONCLUSIONES Y

RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- Durante el proyecto se identificó que el proceso presentaba una alta variabilidad debido a la falta de procedimientos estandarizados, controles de calidad y una infraestructura adecuada. El proceso está distribuido en 3 a 4 ambientes del domicilio, generando tiempos ociosos y recorridos largos que dificultan el control. También se evidenció la ausencia de mediciones y registros, lo que afecta la homogeneidad del producto, mostrando variaciones de 10 g a 20 g según el tamaño. Estos resultados demostraron la necesidad de una propuesta más ordenada y estandarizada.
- Se identificaron varios puntos críticos que afectan la uniformidad e inocuidad del rosquete, como el batido del merengue sin control de tiempo o velocidad. Actividades como el reposo y el secado dependen de condiciones ambientales sin registro, observándose humedades entre 50% y 75%, lo que retrasa el proceso. El formado manual presentó diferencias de 2 a 3 cm y variaciones de hasta 20 g por unidad. Además, el horno actual tiene fluctuaciones de ± 20 °C. Estos aspectos explican la variabilidad y respaldan la necesidad de estandarización.
- La propuesta presentada incluye manuales y procedimientos que permiten ordenar el proceso, controlar parámetros y reducir la variabilidad. Con la implementación de equipos adecuados, registros de control y mejoras en el layout, se logra una mayor repetibilidad y trazabilidad en cada etapa. Esto contribuye a mejorar la calidad sensorial del producto y facilita la formación del personal. En conjunto, la estandarización fortalece la producción y disminuye los errores operativos.:
- El análisis económico realizado permitió concluir que la propuesta es viable desde el punto de vista técnico y financiero, sustentada en un retorno sobre la inversión (ROI) de 23,67 %. Este resultado refleja que la estandarización del proceso contribuye a mejorar la eficiencia operativa, el control del proceso productivo y la consistencia del producto final, generando beneficios

económicos favorables para la unidad productiva. Estos resultados demuestran que las mejoras propuestas generan beneficios reales y sostenibles.

- El análisis económico mostró que la propuesta es viable tanto técnicamente como financieramente. Se estima un aumento de 20–25% en la capacidad productiva, una reducción de 30–35% en productos defectuosos y una disminución del 25% en el tiempo total de operación. Además, la consistencia del producto mejora en un 40%, lo que incrementa la satisfacción del cliente. Estos resultados demuestran que las mejoras propuestas generan beneficios reales y sostenibles.
- La aplicación de medidas correctivas en los puntos críticos del proceso permitió mejorar significativamente la eficiencia y la calidad del producto final. La estandarización de tiempos, cantidades y procedimientos redujo la variabilidad que anteriormente generaba inconsistencias en la masa y en la cocción, mientras que la reorganización de las etapas críticas disminuyó los tiempos ociosos y evitó la contaminación del producto. Estas mejoras no solo optimizaron el flujo de trabajo y aseguraron un control más riguroso sobre las actividades clave, sino que también contribuyeron a incrementar la productividad general del proceso, respaldando la viabilidad técnica y operativa de la propuesta.

6.2. Recomendaciones

- Se recomienda implementar las propuestas de manera progresiva. Iniciar con la adquisición de equipos clave: batidora, termohigrómetro, rodillo divisor y la aplicación de los POES más críticos, como son recepción de materia prima, pesado y horneado, para luego proceder con la modificación de la infraestructura. Esto permitirá ajustar el proceso sin interrumpir la producción actual.
- Es fundamental capacitar al personal operativo y a los propietarios en el uso de los nuevos equipos, la interpretación de los registros de temperatura, humedad, pesos y la estricta adherencia a los POES. La comprensión y el compromiso del equipo son esenciales para el éxito de la estandarización.

- Dada la favorable proyección financiera, se recomienda gestionar el crédito propuesto o buscar alternativas de financiamiento para cubrir la inversión inicial en infraestructura y equipos. Un flujo de caja bien administrado será crucial durante los primeros años de implementación.
- Paralelamente a la mejora productiva, se debe desarrollar e implementar una estrategia de marketing digital que comunique los atributos de calidad, tradición y estandarización del producto. Crear perfiles en redes sociales, desarrollar un etiquetado atractivo y normado, y explorar canales de venta online potenciarán la comercialización.
- Se sugiere documentar formalmente el proceso estandarizado final para que este modelo pueda ser replicado en otros emprendimientos similares de la región, contribuyendo así al desarrollo y tecnificación del sector de alimentos tradicionales en Tarija.

