

CAPÍTULO I
INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

1.1.1. Antecedentes sobre el tema

Las diversas formas de preparar el salame tipo milán ya sea reemplazando parcialmente el NaCl (Cloruro de sodio, sal común) con una solución de lactato de potasio al 60% en la proporción de 0,75 y 1,5%, y monitorear, durante la etapa de permanencia del producto dentro de la cámara (cero, 2°, 7°, 14°, 21° y 30° día). (CICHOSKI, ZIS, & FRANCESCHETTO, 2009), o utilizando el lacto de suero, puesto que utilizando hasta 6 % de lacto suero permite mejorar el contenido de proteína 17.37, y el % de grasa es de 29.25, elemento fundamental en la nutrición de los consumidores puesto que ayuda al crecimiento principalmente de los niños y adolescentes (Guzmán Acán Fabricio Armando, 2017), a portan buenas ideas de alternativas de proceso.

El proyecto de grado de (Lujan, 2022) “Elaboración de salami tipo milán”, aportan a este trabajo bases sólidas para el diseño de la línea de producción del salame tipo milán en la empresa Productos Bandy.

1.1.2. Antecedentes de la empresa

En el año 1969, se trasladó a radicar en Tarija el Ing. Andrés Kéri Altziebler, Ingeniero Químico, natural de Hungría, casado con una distinguida dama tarijeña, la Sra. Martha Mentasti Ramírez. Luego de ingresar a trabajar a la Universidad Juan Misael Saracho, primero como docente y posteriormente como jefe del laboratorio bromatotecnológico (de control de calidad de alimentos); con una visión emprendedora incursionó en la iniciativa privada con la producción artesanal de alimentos, y en 1977 fundó Productos Bandy, con la razón social de INFELAC (Industria de Fermentaciones Lácticas), iniciando sus actividades en el área de lácteos, con la elaboración de Yogurt natural, yogurt acidofílico saborizado y de otras variedades leches fermentadas, constituyéndose en uno de los pioneros en Tarija en industrializar alimentos de calidad, sujetos a controles estrictos de higiene y seguridad alimentaria.

Con el paso de los años, Productos Bandy fue creciendo como una empresa familiar, adoptando nuevos desafíos con la diversificación de su producción en otras líneas, aperturándose al sector cárnico, al de licores y al de escabeches y encurtidos, con la elaboración y estandarización de un gran número de productos en cada línea.

Se destacaron especialmente en su momento la paprika y el ajo escabechado, licores como el pernod y la piña colada; como también el jamón cocido y el chorizo tradicional pre cocido; pasando a constituirse este último en el producto estrella de la empresa con amplia aceptación en el mercado local y el interior del país.

En los años recientes se incursionó con mayor fuerza en el sector cárnico, generando una serie de nuevos productos, buscando recuperar la tradición tarijeña, con la elaboración de butifarras y en especial jamones crudos curados y ahumados.

Se dio particular importancia a los jamones curados de corte serrano, con perniles de cerdos criollos y cabañeros, sujetos a control estricto en todas las etapas y con un periodo de estacionamiento de al menos un año, generando un producto de aroma, color y sabor característicos, comparables a los más refinados jamones ibéricos.

1.1.2.1. Presentación de la empresa

Como ya se mencionó, Productos Bandy, fue fundada por el ingeniero de Hungría Andrés Keri Altziebler el año 1977, donde en la presente gestión cumplirá cuarenta y siete años elaborando productos cárnicos.

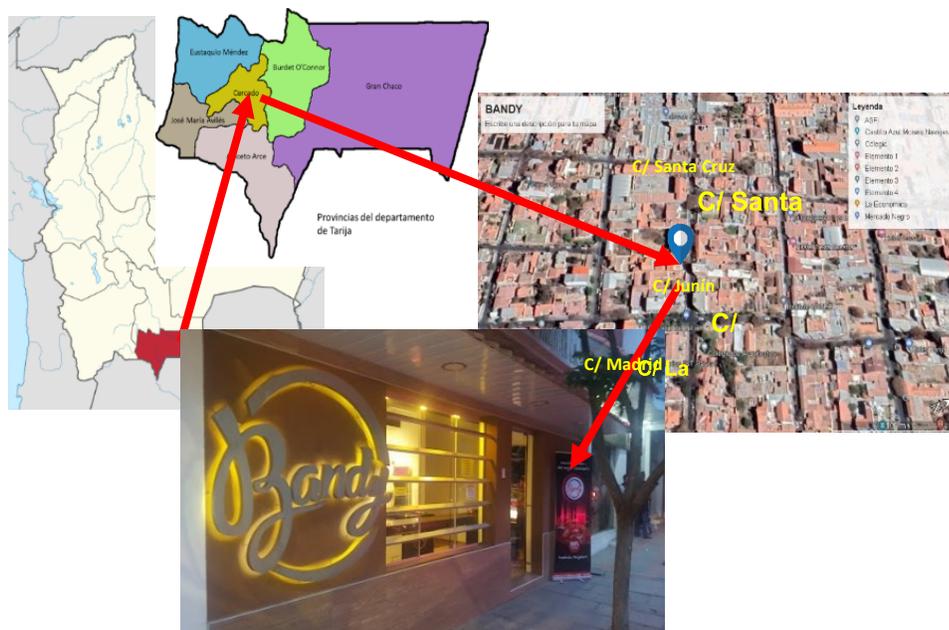
Figura 1- 1 Logo de la empresa



Fuente: La empresa.

Tuvo como instalaciones iniciales dos piezas, actualmente se amplió a más ambientes para el procesamiento y se encuentra ubicada desde su fundación en el barrio Panosas en la calle Madrid N° 518 entre Junín y Santa Cruz en la ciudad de Tarija. Hoy la empresa se encuentra en fase de ampliación con el fin de seguir brindando a todos los tarijeños, una variedad de productos de calidad unos de producción regular y otros de elaboración ocasional, todos ellos debidamente garantizados (con registro oficial del SENASAG), para el deleite de los paladares más exigentes.

Figura 1- 2 Ubicación geográfica de la empresa Bandy

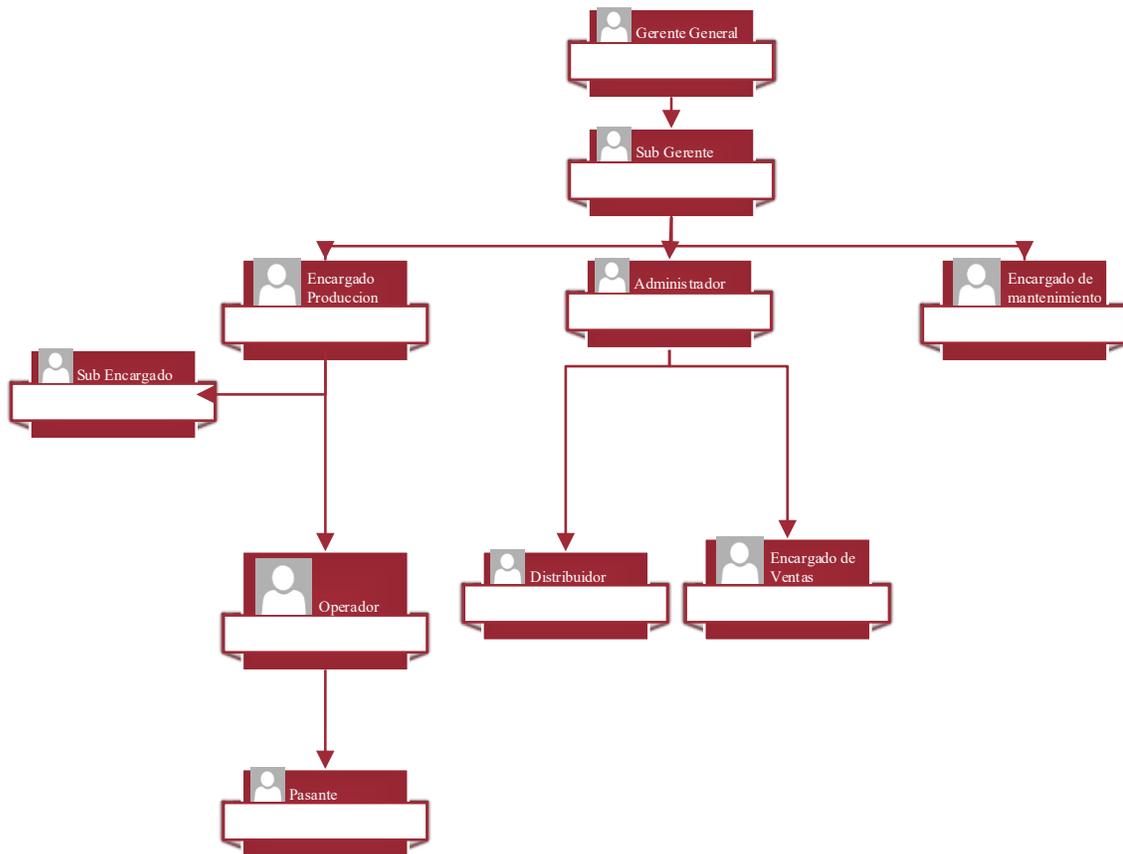


Fuente: Google Maps.

1.1.2.2. Organización institucional

Al inicio de sus actividades Bandy comenzó con 5 colaboradores que elaboraban artesanalmente las salchichas y chorizos. Actualmente llegan a ser alrededor de entre 10 a 15 trabajadores.

Figura 1- 3 Organigrama de la empresa



Fuente: Elaboración propia.

1.1.2.3.Descripción de funciones

Gerente General

El gerente general ejercer la representación legal de la Empresa, además de supervisar el cumplimiento de los procesos y documentos internos que efectivicen la participación y control social establecidos legalmente.

Sub Gerente

Representa a su entidad y al gerente general, además de administrar los recursos de Bandy, con eficiencia, eficacia y economicidad, en base al Plan Operativo Anual, de acuerdo a la normativa vigente.

Encargado de producción

Conducir la producción definida en el plan estratégico empresarial, plan operativo de producción y presupuesto de Bandy, así como de las adecuaciones y ajustes a los mismos.

Administradora

Recibir, registrar y despachar oportunamente la correspondencia y demás documentos relacionados con la Gerencia y controlar la recepción correcta.

Distribuidor

Realizar las entregas de los productos Bandy en el interior de la ciudad de Tarija, además de llevar un registro correcto de las ventas, consumidores y pedidos

Encargado de Ventas

Resolver los problemas, quejas o consultas que surjan relacionadas con su área, así como tratar y mantener buenas relaciones con los clientes, además de llevar un registro correcto de las ventas y de inventario.

Sub Encargado

Representa al encargado cuando está ausente, le ayuda en la toma de decisiones y realiza tareas que específicas.

Operadores

Realizan diversas tareas operacionales dentro de la empresa, se adaptan rápidamente al cambio de tareas trabajando de forma eficiente y eficaz.

1.1.2.4. Identificación de los productos

Los embutidos que oferta Productos Bandy son derivados cárnicos preparados a partir de carne picada y condimentada, son caracterizados por la preparación de una masa que puede tener como base carne vacuna y porcina, grasa de cerdo. La masa cárnica es embutida en envolturas (tripas) naturales y artificiales (dependiendo del producto) para proporcionar forma y aumentar la consistencia para que se pueda someter el embutido.

El uso del tipo de tripa va a depender del producto y el calibre del embutido que demande, por ejemplo, para embutir salchicha se usa tripas artificiales con calibre de 18 mm de diámetro y para el caso del chorizo pre-cocido, tripas naturales de cerdo de 45 mm de diámetro.

En cuanto a la materia prima se utiliza:

1. Carne seleccionada de ganado y porcino criollo y cabañero.
2. Carne de ganado vacuno de diferentes razas.
3. Sangre y tocino de cerdo.

También se usa otra materia principal para cierto producto, como lo es la carne de llama para la producción del chorizo de llama, misma que es traída hasta la ciudad desde Tajzara que está situado en la zona Alta, a 3.638 metros sobre el nivel del mar. Se encuentra a 70 kilómetros de la capital.

En cuanto a la elaboración de su producto estrella se tiene al chorizo tradicional precocido la cual utiliza la carne vacuna (pierna), carne porcina (piernas y brazuelos), tocino como materia prima. A demás cuenta como etapas de producción: recepción y control de materias primas, cortado y selección, molienda, dosificación aditivos, mezclado, embutido, ahumado, escaldado, oreado, envasado, control de producto terminado, almacenamiento en frio, venta. Con tiempo de elaboración de 3 días.

A continuación, se presenta otros productos que oferta Productos Bandy:

Tabla I- 2 Productos de la empresa

Producto	Figura
<p>Chorizo precocido</p> <p>Este embutido se prepara a partir de carne de res, cerdo, combinada con tocino y condimentada. Se somete a un proceso de cocimiento a una T=78°C a 80°C antes de su comercialización, con el fin de disminuir la carga microbiana. Es más conocido como el chorizo parrillero.</p> <p>Peso aprox. 500 g. 8 unidades</p> <p>Precio: 24 Bs</p>	
<p>Tocino ahumado</p> <p>Carne de cerdo, sal, ajo.</p> <p>Precio: Presentación:</p> <p>15 Bs 110 g.</p> <p>50 Bs 1/2 kg.</p> <p>80 Bs Barra /kg</p>	
<p>Chorizo de llama</p> <p>Es un embutido a partir de carne de llama, tocino y condimento. Este chorizo es pre cocido y envasado al vacío.</p> <p>Peso aprox. 500 g. 8 unidades</p> <p>Precio: 24 Bs</p>	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla I- 3 Productos de la empresa

Producto	Figura
<p>Salchicha</p> <p>Las salchichas son embutidos a base de carne, tocino y condimentos. Aquellos son picados finamente en el molino hasta que se consiga una pasta fina para que sea embutida. También pasa por una cocción, y es envasada al vacío.</p> <p>Peso aprox. 330 g. 10 unidades</p> <p>Precio: 15 Bs</p>	
<p>Morcilla</p> <p>Es un embutido a base de sangre coagulada y cocida, generalmente de cerdo de color caoba oscuro, suele mezclarse con grasa de cerdo y además, contiene otro ingrediente no cárnico para aumentar su volumen, como el arroz y cebolla.</p> <p>Peso aprox. 500 g. 8 unidades</p> <p>Precio: 18 Bs</p>	
<p>Jamón cocido</p> <p>El jamón cocido es un fiambre derivado de la carne de cerdo que se obtiene de los miembros posteriores de este animal y tiene un color característico rosado.</p> <p>Peso aprox. 250 g. 6/7 Fetas</p> <p>Precio: 20 Bs</p>	

Fuente: Elaboración propia.

1.1.2.5. Distribución en planta

Actualmente Productos Bandy tiene una distribución de planta la cual se muestra en la Figura 1-4, además cuenta con los siguientes departamentos y áreas como:

Tabla I- 4 Departamentos y áreas

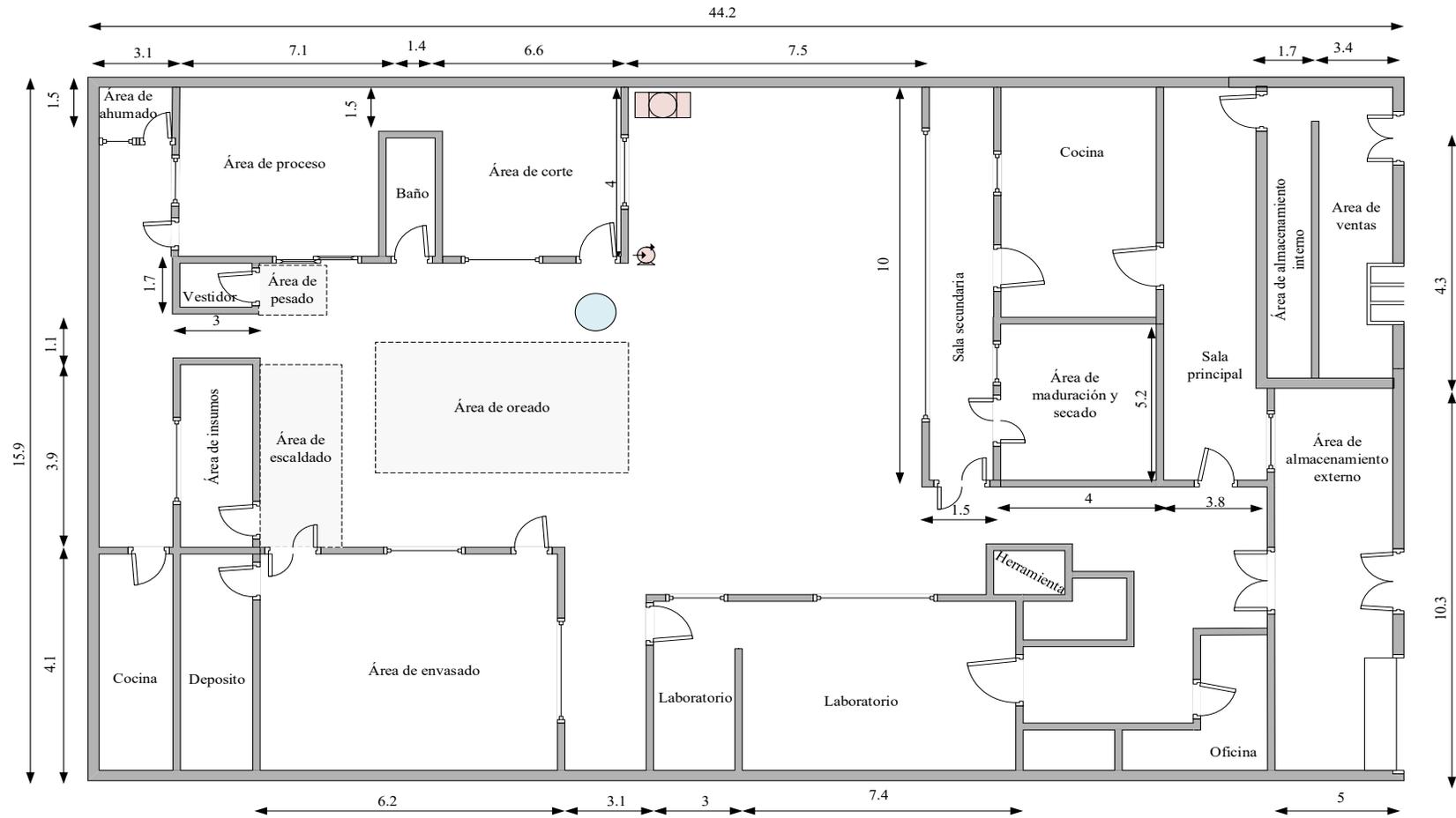
Departamento de producción	Departamento de administración
Área de corte	Oficina
Área de proceso	
Área de ahumado	Sala principal
Área de envasado	
Área de escaldado	Área de almacenamiento interno
Laboratorio	
Área de madurado y secado	Área de almacenamiento externo
Área de oreado	
Área de insumos	Área de venta

Fuente: Elaboración propia.

Cabe mencionar que el espacio total que tiene a disposición Productos Bandy es de 702,78 m², donde parte de esta área se distribuyen entre el departamento de administración y de producción. Donde en el departamento de producción con un área de 178,62 m², se divide en el área de corte con 26,4 m², área de proceso con 28,4 m², área de ahumado con 4,65 m², área de envasado con 25,42 m², área de escaldado con 11,7 m² y laboratorio con 31,2 m². Mientras que el departamento de administración

Además, se puede apreciar los objetos coloreados con rojo y celestes los cuales representan a una lavandera y una bomba de agua, y la ubicación de un pequeño aljibe de 1,5 m de profundidad y 1 m de diámetro consecutivamente.

Figura 1- 4 Distribución de planta actual



Fuente: Elaboración propia.

1.1.2.6.Descripción de la distribución en planta

En el siguiente cuadro se describe las funciones de cada área de la empresa.

Tabla I- 5 Funciones de las áreas de la empresa

Área	Detalle
Corte	Se quita el hueso, nervios, pelos o toda partícula extraña que sea posible y se selecciona solo la carne de cerdo y vaca que esta blanda.
	Se realiza el corte del tocino quitando toda partícula extraña como ser pelos, etc.
Proceso	Se realiza la molienda de la carne de res, cerdo y tocino con el fin de obtener la carne triturada.
	Se realiza el molido de la carne de res con el fin de obtener la crema de vaca.
	Es una operación que se realiza la mezcla de la carne de cerdo, crema de vaca, tocino y condimentos para la obtención de la masa de chorizo.
	Se realiza a través de una embudidora donde la masa es sometida en tripas naturales de cerdo y así obtener el chorizo.
Ahumado	Se realiza un oreado y ahumado por una noche con humo de madera quina, para que se quite el olor a carne pura.
Envasado	Se realiza el envasado manualmente en bolsas, donde los mismos pasan a las envasadoras al vacío, y una vez listas se realiza el etiquetamiento. Así finalmente obtenemos el producto listo para su comercialización.

Fuente: Elaboración propia.

1.2. Identificación del problema

1.2.1. Descripción de la situación

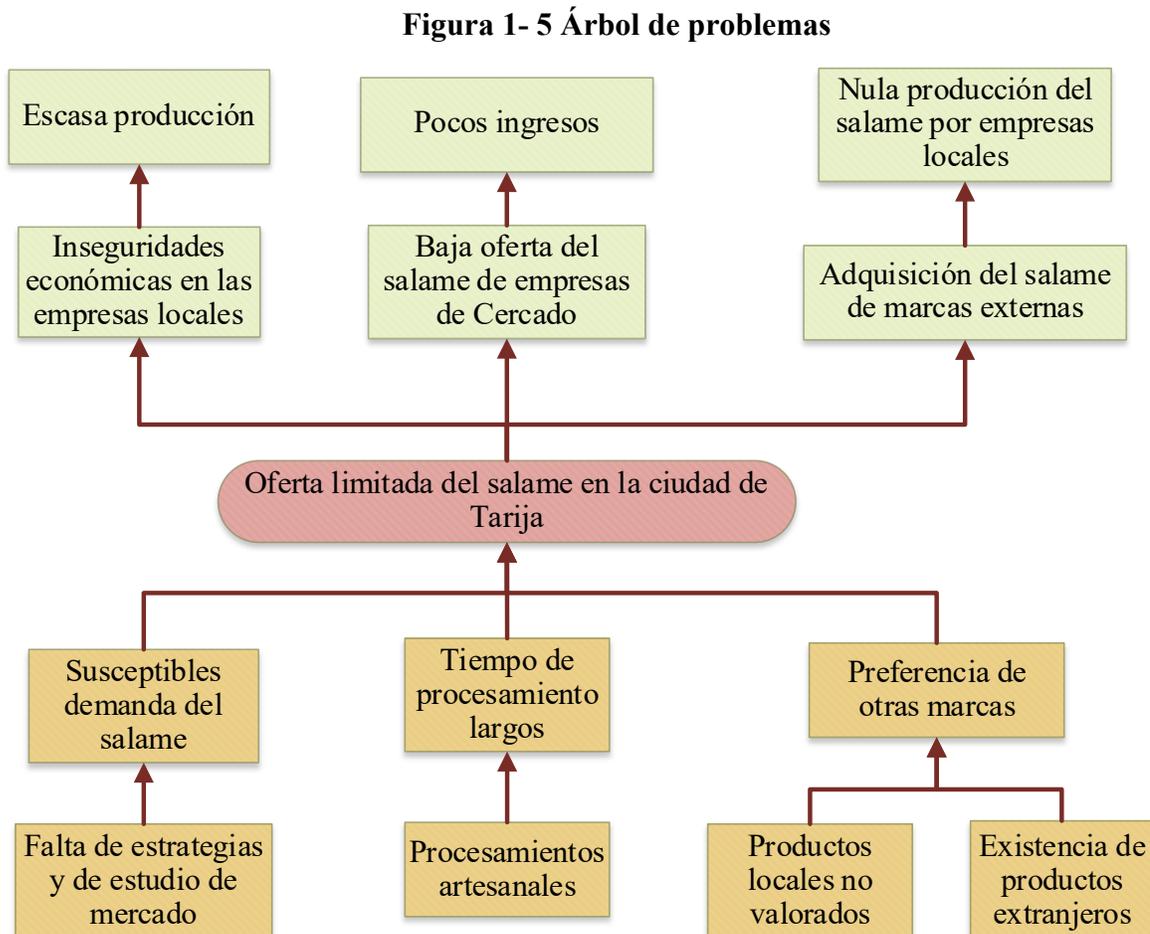
En el mercado local, existe una gran variedad de productos que son comestibles, entre ellos está la variedad de embutidos cárnicos que las empresas tarijeñas ofrecen a sus comensales, dentro de los productos más buscados es el chorizo parrillero y la salchicha durante ciertas temporadas del año. Sin embargo, también está presente la fuerte competencia de productos nacionales y una muy importante participación de productos extranjeros como lo productos argentinos, quienes con sus precios bajos generan muchas intimidaciones económicas en las empresas productoras locales.

Entre otros de los embutidos cárnicos demandados en la ciudad de Tarija, está el salame tipo milán, mismo que con su característico e intenso sabor, es especial para acompañar en las mesas del hogar y en ocasiones especiales, sin embargo, por la fuerte presencia de la competencia su producción local es muy limitada o nula, al igual que por razones técnicas y económicas, ya que, por ser un producto que necesita mucho tiempo de procesamiento, no es muy atractivo frente a la producción del chorizo o de otros productos que demandan mucho menos tiempo de procesamiento y retribuye rápido para empresas las cuales la mayoría tiene procesamiento mayormente artesanal y limitado almacenamiento y que a su vez no tienen una gran diversificación de sus productos que le generen ingresos para sostenerse durante el resto del año, invertir en nuevos equipos o ambientes para un producto que no tienen certeza si finalmente les retribuirá o no en un tiempo aceptable.

Por otro lado, es evidente que el salame tipo milán es un producto que tiene una importante demanda en nuestra ciudad, el cual lo convierte en un producto atractivo para producirse con materia prima local. Por ende, en consideración a lo descrito, el propietario considera que podría darse la opción de implementar una nueva línea de producción, lo cual requiere un estudio de esta índole.

1.2.1.1. Árbol de problemas

El problema identificado descrito en el punto 1.2.1. tiene procedencia externa a la empresa, la cual justifica la razón del interés de propietario de producir salame, donde sus causas de forma puntual de la problemática se lo pueden apreciar en la siguiente figura:



Fuente: Elaboración propia.

1.2.2. Formulación de la pregunta de problema

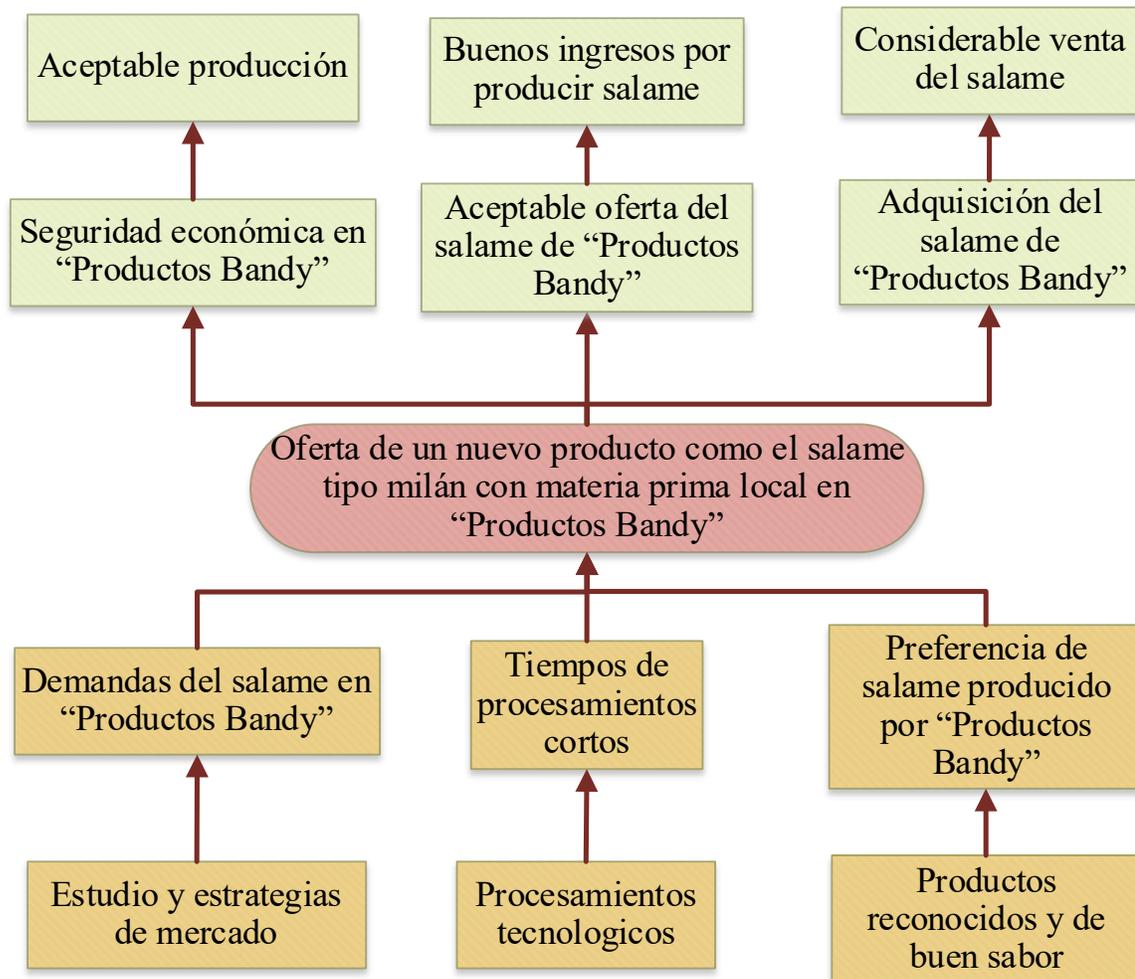
Por tanto, podemos observar a continuación la problemática planteada.

¿Cuáles son los aspectos técnicos que se debe considerar para proponer la línea de producción del salame tipo milán en la empresa Productos Bandy?

1.2.3. Árbol de soluciones

En base al árbol de problemas que se puede visualizar en la Figura 1-5, se elaboró el árbol de soluciones internas planteadas para la empresa, mostrado a continuación:

Figura 1- 6 Árbol de soluciones



Fuente: Elaboración propia.

Como se quiere dar solución a un problema externo sobre la "limitada producción del salame", se plantea que la empresa producirá salame tipo milán para la población, dando lugar a la participación de una empresa local en estos tipos de productos, misma solución que puede incentivar a la producción de esta índole o de otras, a las empresas locales.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Diseñar el proceso productivo de salame tipo milán aplicando métodos y herramientas de ingeniería industrial con la finalidad de aprovechar los recursos disponibles en la empresa Productos Bandy.

1.3.2. Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico de la situación actual del departamento de producción y del mercado de Productos Bandy.
- Determinar la demanda, características y cualidades más apreciadas del salame.
- Determinar la capacidad de producción de la línea de procesamiento del salame.
- Diseñar la línea de producción para Productos Bandy para el proceso de producción de salame.
- Evaluar mediante índices económicos la factibilidad del proyecto.

1.4. Justificación

En la ciudad de Tarija es evidente el consumo de embutidos cárnicos, donde es claro que, para el salame, se tiene más oferta externa e internacional, porque no existe una importante producción local.

Se conoce que la única empresa que produce recientemente en cantidad muy mínimas es la empresa “Chalo” quien produce el salame con venta estratégica en tablitas de charcutería picadas, acompañado con otros productos. Sin embargo, no tiene importante participación en el mercado de este producto.

Por otro lado, si bien Productos Bandy tiene bastante aceptación en sus productos que se caracteriza por ser de buena calidad, aún existe una necesidad de tener mayor participación en el mercado con un nuevo producto que aún no se hace conocer de forma global en Cercado, esto, con el aprovechamiento espacios físicos de la empresa

y la carne de cerdo que abunda en el mercado local. El mismo, resolvería el problema de la “oferta limitada del salame en la ciudad de Tarija”

Se tiene la seguridad de que la introducción de un nuevo producto como lo es el salame tipo milán, abrirá un nuevo mercado como por ejemplo en los restaurantes de comida rápida (Pizzerías) y las familias.

Al inicio, la introducción de este nuevo producto en el mercado, será complicado, por las marcas de otros salames que ya están en la mente del consumidor, sin embargo, con buenas estrategias de marketing, investigación de mercado y por la calidad que se va a ofrecer y el precio que las personas estarán dispuestos a pagar, su aceptación ira creciendo, de a poco aumentando las ventas y la producción en la fábrica, lo que llevara a realizar inversiones para que la empresa siga creciendo y tener más rentabilidad por el nuevo mercado abierto y por supuesto, el mejor aprovechamiento de sus recursos disponibles.

La innovación con su introducción de un nuevo producto como lo es el salame tipo milán, los mantendrá como los pioneros en producción de embutidos en la ciudad de Tarija, tal como en sus inicios por los años 1975, adquiriendo una ventaja sobre sus competidores locales e internacionales por el uso de materia prima y mano de obra local.

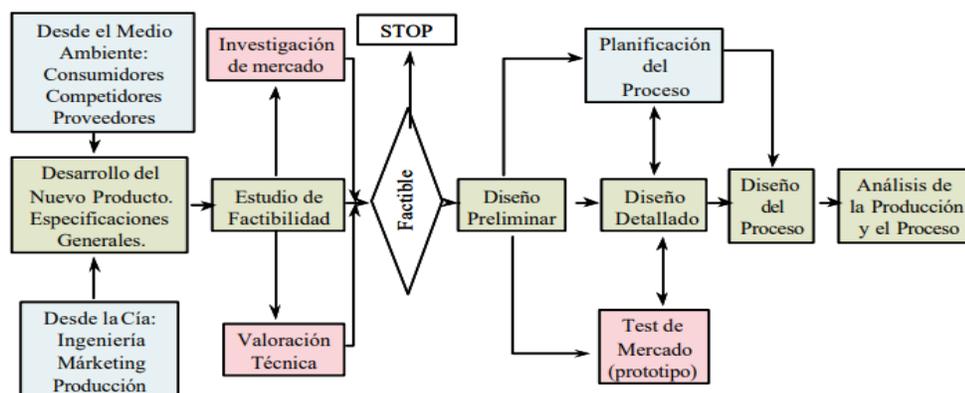
CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1. Diseño de producto

Se relaciona con el diseño físico del nuevo producto, al inicio, la empresa tiene una idea general de cuál será el nuevo producto, posterior a ello en la fase de diseño del producto; la compañía posee un conjunto de especificaciones del producto y de los planos de ingeniería, lo cual hace posible que puedan construirse y probarse prototipos de producción.

El diseño del producto requiere la consideración de un gran número de negociaciones y evaluaciones entre el costo del producto, la calidad y características. Las áreas de mercadotecnia, de operaciones y de finanzas/contabilidad también deben estar involucradas durante esta fase, de tal modo que puedan hacerse las concesiones apropiadas entre ventajas y desventajas para el mayor beneficio de toda la empresa (Roger G. Schroeder, 2011)

Figura 2- 1 Diseño de producto



Fuente: (Departamento de Organización de Empresas, 2005).

2.1.1. Diseño del prototipo

Los proyectos complejos requieren una experimentación de los prototipos de producción antes de que se elaboren; por ejemplo: en el diseño de una nueva computadora portátil, varias unidades se construyen como prototipos y se prueba su capacidad para satisfacer las especificaciones del producto.

2.1.2. Características de un prototipo

- Concreto y tangible
- Funcionalidades básicas
- Beneficios máximos
- Rápido
- Barato
- Desechable

2.1.3. Metodología de prototipo

Según (Gerea, 2021) , la metodología de prototipado está relacionada con la mejora continua y el **Ciclo de Deming** que consiste en un proceso iterativo enfocado en diseñar, implementar, medir y ajustar un plan. En el caso de un prototipo, podríamos aplicar **5 etapas en el diseño e implementación de una idea**. Esta metodología se puede aplicar en el desarrollo de nuevos negocios, prototipado web, entre otros entornos.

2.1.4. Etapas para diseñar e implementar un prototipo

1. **Define los requerimientos y variables.** Lo primero es saber qué vamos a explorar, cuál es el propósito del prototipo, qué elementos se requieren.
2. **Define las herramientas para el diseño y testeo.** Tomando como ejemplo un prototipado web se pueden utilizar herramientas como inVision, UXPin, Figma o incluso herramientas que no requieren

conocimientos de diseño o código, como proto.io. En el caso de un prototipado de apps existen herramientas como Marvelapp.

3. **Diseña el prototipo de tu idea.** Analiza qué tipo de prototipo es el más adecuado y evalúa factores como el diseño, montaje, ergonomía, materiales, formas, dimensiones, entre otros.
4. **Testea el prototipo.** Da a conocer el prototipo a los usuarios, observa y registra el desempeño del prototipo, y permite al usuario aportar ideas. Como la evaluación sensorial en los productos alimenticios.
5. **Analiza los resultados y aprendizajes.** A partir de la definición inicial y el desempeño del prototipo, perfecciona el concepto de solución. Como la mejora según las recomendaciones de los evaluadores con una segunda prueba.

Otro autor como (Pineda, 2007) publica el siguiente método: Las fases para el desarrollo de productos son los siguientes:

- **Conceptualización.** Esencialmente parte de las necesidades del consumidor para generar los conceptos de productos que las satisfagan. La primera evaluación es para saber si las necesidades percibidas y la oportunidad en el mercado son técnicamente realistas, luego se supervisa la disponibilidad de información, especialmente de la competencia, lo cual se complementa con la evaluación preliminar de costos y rentabilidad.
- **Formulación de productos y diseño.**
 1. Características deseadas en los productos: Se deriva del análisis del mercado son los factores típicos de calidad que responden a las necesidades o deseos del consumidor, así como los Índices de desempeño con los cuales se puede evaluar el cumplimiento de los requerimientos de calidad.
 2. Funciones de los ingredientes: Se identifican las funciones necesarias para cumplir con los requerimientos del consumidor, luego se buscan los ingredientes que tengan la capacidad de desempeñar las funciones deseadas.

3. Evaluación de las materias primas: Una vez que se han seleccionado todos los ingredientes puede definirse finalmente el sistema como se va a dispensar el producto, para que cumpla los índices de desempeño convenidos previamente.
4. Selección del envase: A la hora de definir las especificaciones del producto, también debe considerarse las especificaciones del empaque, así como las diversas variables que deben considerarse en su producción.
5. Desarrollo de las formulaciones: Se realiza un estudio riguroso de viabilidad, que incluye la experimentación necesaria en el laboratorio para determinar que se cumplan los índices de desempeño asignados a los diferentes factores de calidad.
6. Estudio de vida útil: El tiempo de vida útil se realiza mediante el estudio de los principales factores químicos, microbiológicos y/o sensoriales que intervienen en el deterioro del producto.

- **Prototipos con los ingredientes seleccionados.**

Una vez se tiene la formulación del producto, con la respectiva aprobación para continuar, sigue la etapa de manufactura a mayor escala, bien sea a escala de planta piloto o a nivel industrial.

- **Validación de sensorial.**

Para factores de calidad de carácter sensorial como apariencia visual, olor, sabor al aplicarlo se emplean índices arbitrarios basados en la evaluación por un grupo de panelistas y se hace uso de pruebas sensoriales. (UNAD, 2014)

2.2. Capacidad de producción

De acuerdo a (Limachi, 2021), la capacidad de producción se puede clasificar en tres tipos de capacidades diferentes que son:

2.2.1. Capacidad Diseñada

La capacidad diseñada o nominal, corresponde al nivel máximo posible de producción cuando se emplea los recursos al 100%.

2.2.2. Capacidad Instalada.

Corresponde a la cantidad máxima disponible en condiciones normales.

2.2.3. Capacidad Utilizada

La capacidad utilizada o efectiva es la fracción de la capacidad instalada que se está empleando.

2.3. Línea de producción

Según (KRAJEWSKI, RITZMAN, & MALHOTRA, 2008) una línea de producción o una distribución de flujo en línea tienen flujos de trabajo lineales y tareas repetitivas. En la cual las estaciones de trabajo o departamentos están dispuestas en una trayectoria lineal.

Aunque las distribuciones de flujo en línea siguen a menudo una línea recta, esta trayectoria no es siempre la mejor, por lo que las distribuciones pueden adoptar formas de L, O, S o U. Pero, además, un método descubierto para identificar la distribución en línea es trazar una línea continua en el layout de acuerdo al proceso que sigue el producto.

Para este proyecto se identifica la distribución de la forma de la letra griega delta “ δ ”

Por otra parte (García-Sabater, 2020) dice que; En las líneas de fabricación se produce una transformación sucesiva de los productos. En el diseño de las líneas de fabricación es más relevante el diseño de **los buffers y los elementos de manutención** que pasan un producto de una estación a la siguiente.

2.3.1. Líneas en función del modo según el que se mueve el producto

Entre estaciones se distingue entre **líneas automáticas y manuales**. En las manuales es el trabajador quien mueve el producto, mientras que en las automáticas hay algún tipo de mecanismos que mueve el producto de un sitio a otro.

2.3.2. Líneas en función de la variedad de productos a fabricar

Se distingue entre líneas monomodelo y multimodelo.

Las líneas monomodelo sólo pueden fabricar un producto. La línea está diseñada de tal manera que cuando se cubre la demanda para ese producto se debe parar la máquina (salvo que se pueda reequilibrar para bajarle la velocidad).

Las líneas multimodelo permiten transformar varios tipos de producto. Pero no de manera consecutiva. La preparación de la línea consistirá en cambiar las estaciones para adaptarlas al nuevo producto. (Vidal-Carreras and Garcia-Sabater, 2017).

2.3.3. Línea de producción en δ

La característica de una línea ya existente puede obligar a que en el diseño de una nueva línea se doble sobre sí misma en una o varias ocasiones sin perder la característica de ser una línea. Un tipo particular de línea son las que tienen una distribución en δ .

En las líneas en δ , el punto final se acerca al punto inicial por razones distintas que llevan a distribuir las operaciones de esta manera. Por ejemplo, si es una línea de fabricación es habitual que el soporte sobre el que se mueve el producto haya que devolverlo a la estación principal.

2.4. Metodología de diseño de una línea de producción

De acuerdo a (Garcia-Sabater, 2020) en su trabajo sobre “Líneas de producción”, cita que; Una línea de fabricación las máquinas se disponen de tal modo que se facilita el flujo continuo de los productos entre máquinas consecutivas. En cualquier caso, se puede decir que el diseño de una línea de fabricación tiene 5 etapas básicas en el diseño:

1. Definir las máquinas que se van a utilizar para realizar las operaciones.

2. Definir el tipo de sistemas de transferencia entre máquinas
3. Cuantificar el buffer necesario entre máquinas
4. Definir el modo de acceso de equipos de mantenimiento
5. Diseñar el Layout del sistema completo

2.4.1. Definir las máquinas que se van a utilizar

Las máquinas que se van a utilizar dependen extraordinariamente del proceso. Las diferentes tecnologías que las empresas proveedoras suministran incluyen tiempos de ciclo (con mayor o menor variabilidad), tiempos de setup, disponibilidad.

La calidad del producto, la fiabilidad de la máquina, la versatilidad en el cambio de producto, el soporte del vendedor ante problemas son algunos de los criterios que, junto con el precio, la financiación y los costes operativos deben ser tenido en cuenta.

2.4.2. Definir el modo de transferencia entre máquinas

Varios son los modos de transferir producto de una máquina a otra:

- Manualmente
- Robots manipuladores
- Producto sobre soporte que se mueve sobre vías.
- Cintas transportadoras (o similares) que circulan por dentro de la máquina

Para transformar el producto en la máquina, el producto puede tener que parar o puede ser transformado mientras sigue moviéndose.

En muchas ocasiones el producto que se mueve debe ir sobre un soporte que facilite el movimiento. En ese caso habrá que diseñar el movimiento de los soportes desde el punto final hasta el punto inicial (y la limpieza que sea necesaria).

2.4.3. Dimensionar el buffer necesario entre máquinas

Al diseñar una línea de mecanizado hay que diseñar no sólo el modo de conexión sino también el buffer a colocar entre máquinas, la cantidad de producto que puede llegar a

haber. El buffer exige espacio físico y una inversión en equipos, además el tránsito del producto a lo largo del buffer se percibe como una pérdida de tiempo. Por tanto, lo natural sería no poner buffer. Natural pero ineficiente.

Las máquinas de una línea de mecanizado están conectadas unas con otras. Sea un sistema con “n” máquinas en serie y cada una de ellas con una disponibilidad “a”. Si no hay buffer entre las máquinas la disponibilidad del sistema se calcula como $d=a^n$. Esto es si la disponibilidad de la máquina individual es $a=95\%$ y $n=5$ entonces la disponibilidad de la línea es del 77%.

Dado que últimamente en demasiadas empresas se compran líneas de transferencia (cintas de transporte entre máquinas) se repite el ejercicio. Si la empresa tiene 3 secciones consecutivas y trabajan con un OEE (Efectividad total del Equipo) de un 70% (lo que sería aceptable) si las conecta con cintas de transporte el nuevo rendimiento del sistema será un 35%. Y ese 35% siempre que las cintas no sean el nuevo cuello de botella (que pasa).

Si las máquinas de la línea de mecanizado son multimodelo (es decir pueden transformar muchos tipos de productos, pero exigen un cambio de útiles) será bueno coordinar el setup, lo que habitualmente se llama programación de producción. Una alternativa a la coordinación del setup es la disposición de un buffer entre máquinas (García Sabater, 2011).

Algunas máquinas trabajan en lotes (por ejemplo, antes de entrar al horno. El lote que espera no es un buffer que vaya a proteger contra la variabilidad. No es tampoco un buffer una línea de enfriado a la salida del horno.

Si entre máquinas hay una cinta transportadora, o un transportador de rodillos, no necesariamente es un buffer, será un buffer si el contenido puede fluctuar en función de la variabilidad de la operación.

2.4.4. Definir el modo de acceso de equipos de mantenimiento

Es muy habitual, es casi inevitable, que los ingenieros de procesos, concentrados en la programación de los PLCs y el movimiento del robot de última generación que han comprado olviden que las máquinas hay que mantenerlas, aprovisionarlas, eliminar desperdicios.

Por eso no entraba en el plan de estudios que siguieron, y quizá por eso mismo no conocen la repercusión que en el OEE (Efectividad total del Equipo) tendrá la falta de cuidado al definir los modos de acceso necesarios. Porque quizá la máquina se pueda poner en marcha de nuevo en 5 minutos, pero el equipo de mantenimiento tardará no menos de media hora en llegar.

2.4.5. Diseñar el lay out del sistema completo

Si la línea es cerrada (por la necesidad de recircular soportes anteriormente comentada) y requiere alimentación de componentes tanto los componentes como los trabajadores que los montan estarán en la parte exterior de la línea dificultando las operaciones. Una vez entendidos todos los flujos y los procesos, conocidos por donde entran y salen productos, componentes, útiles, materiales es el momento de disponer en la superficie las máquinas de la línea.

Dado que son máquinas requerirán algunos pequeños detalles como alimentación de energía eléctrica, aceite, aire comprimido, agua caliente, que generalmente llegarán por el vuelo, y lo que tenga que salir es posible que salga por el suelo.

Que la línea se vea como tal, que sea posible acceder a todos sus lados, que sea fácil expandirla, que sea segura para los trabajadores que a ella acceden son aspectos a tener en cuenta al diseñar la planta en la que la línea producirá.

2.5. Definición del salame

Es el embutido elaborado en base a una mezcla de carne, grasa de cerdo, especias y aditivos alimentarios, adicionado o no de vino y sometido o no a uno o más de los procesos tecnológicos de curado, cocción, deshidratación y ahumado. La carne puede ser exclusivamente de res o una mezcla de carne de res, como constituyente principal, carne de cerdo y otros animales de consumo autorizado (Conacyt, 1999).

Según el Instituto Ecuatoriano de Normalización (Normalización, 2012). salame es el embutido seco elaborado a base de carne molida y mezclada o no de bovino, porcino, pollo, pavo y otros tejidos comestibles de estas especies; con aditivos y condimentos permitidos; ahumado o no y puede ser madurado o escaldado.

2.5.1. Clasificación del salame

De acuerdo al procesamiento principal de elaboración, el salame se clasifica en:

Salame madurado

Es el producto crudo, curado y sometido a fermentación

Salame escaldado

Es el elaborado sometido a tratamiento térmico adecuado

2.5.2. Materias primas en la elaboración del salame tipo milán

Las materias primas que se hacen uso en la elaboración del salame tipo milán se detallan a continuación:

Carne de cerdo

En elaboración de productos cárnicos crudos la zona de pH más apropiada está entre 5.5 y 5.8.(cerca al punto isoelectrico) en la cual la carne posee una “estructura abierta”, es decir las fibras musculares están ampliamente separadas unas de otras, así la sal, sustancias currantes y otros aditivos pueden penetrar más fácilmente en el interior de las piezas de carne (Palmer, 2010)

Carne de vaca

Carne de vacuno se caracteriza por ser pobre en grasa y rica en minerales y vitaminas. Referente a las grasas el aporte es mínimo, de hecho, a la carne de vacuno se le denomina también carne magra. Sobre los minerales es rica en hierro, de ahí que se denomine en carnes rojas y se recomiende el consumo en pacientes con anemia. Además, es una gran fuente de iodo, zinc y selenio. (Carolina, 2001)

Tocino de cerdo

La grasa es un ingrediente muy importante en la elaboración de embutidos, puesto que les proporciona ciertas características que lo hacen más apetecibles y agradables en cuanto a sabor. La grasa puede presentarse de forma natural en el propio producto infiltrada en la carne o se puede añadir, por ejemplo, en forma de tocino. (Grover, 2021)

2.5.3. Acondicionamiento del tocino

Antes de hacer uso de esta materia prima, será muy importante pasteurizar y/o acondicionar el mismo para la destrucción de microorganismos patógenos antes de añadir conservantes, sometiéndole a tratamiento térmico de temperatura vs tiempo, tomando como referencia una temperatura media de 85 °C por 30 segundos. Donde una vez cortado en cubos se procede a un pretratamiento rápido a una temperatura de 85 °C por 30 segundos para luego enfriarlo rápidamente a una temperatura de 2 a 4 °C provocando el shock térmico (Grover, 2021).

2.5.4. Aditivos del grado alimenticio en la elaboración de salame tipo milán

Aditivos que puede contener el salame tipo milán:

Sal de cura

Las sales nitrosas; en realidad es muy pequeño el porcentaje de nitritos contenidos en esta mezcla, pero suficiente para proporcionar los compuestos para el enrojecimiento y el color, actualmente las sales de cura contienen de 4,05% hasta 20% de concentración de nitritos evitándose el uso de nitratos (Naturex, 2021).

Antioxidante

Sustancia que prolonga la vida del producto protegiéndolos del deterioro ocasionado por la oxidación y protegiéndolo del deterioro por microorganismos (Naturex, 2021).

Colorante

Los colorantes pueden ser clasificados en artificiales y naturales, los primeros son aquellos que han sido elaborados a partir de procesos químicos como sustancias

sintéticas. Por otro lado, los colorantes naturales están presentes en la naturaleza en forma de animales, plantas y minerales (Andujar, 2000).

2.5.5. Insumos utilizados en la elaboración del salame tipo milán

Insumos que puede contener el salame tipo milán:

Sal

La sal común (cloruro de sodio, NaCl) es tan importante que el término salario proviene del latín salario que correspondía a la cantidad de sal que se entregaba como pago a los trabajadores romanos para que conservaran sus carnes y otros alimentos. La cantidad de sal adicionada depende del tipo de embutido y suele variar entre 2 y 3% en producto final (Palmer, 2010).

Lacto suero

Según (Guzmán Acán Fabricio Armando, 2017), se puede obtener un producto con mejores cualidades alimenticias utilizando el lacto de suero, puesto que el producto mejora sus características nutritivas y organolépticas.

Azúcar blanca

La sacarosa es un disacárido formado por una molécula de glucosa y una fructosa, que se obtiene principalmente de caña de azúcar. Además, son una fuente de energía para las bacterias ácido-lácticas que, mediante los azúcares, producen ácidos-lácticos una reacción química necesaria e impredecible para elaborar embutidos (Grover, 2021).

Condimentos y especias

Los condimentos y las especias son otros de los ingredientes característicos de los embutidos, normalmente se usa una mezcla de varias especias, entre las que destacan el pimentón, la pimienta o el ajo. No debe superar el 1% porque enmascararían el sabor propio del embutido. (Grover, 2021)

Pimienta negra en polvo

La pimienta es un producto perteneciente al segmento de las especias con propiedades aromáticas, las cuales son perfectas para realizar el sabor y perfume de los alimentos, haciéndolos mucho más apetecibles y llamativos. (Salvador, 2012)

Nuez moscada en polvo

La nuez moscada es una especie aromática que se emplea molida en gran variedad por la rápida volatilidad de sus aromas, lo que combina excelentemente con otras especias fuertes como la pimienta (Salvador, 2012).

Ajo en diente

Según (Katherine, 2010), se emplea para aromatizar una elaboración, pero también es muy utilizado en la elaboración de embutidos al tratarse de un potente conservante.

Paprika en polvo

La paprika es el colorante típico del pimiento rojo y del pimentón, que se utilizó para mejorar el sabor del producto que se desea realizar. Se utiliza para dar sabor y colorear alimentos. Es muy usado en la elaboración de embutidos, como el chorizo (J., 2010).

Vino blanco

Según (Molinero, 2010), es un antioxidante, además de proveer sabor, el etanol, que se encuentra en el vino es un agente coagulante y desnaturizante de las proteínas, es más germicida a concentraciones entre 70 y 95%.

Tripa fibrosa

La mejor solución para los procesos industriales actuales que exigen cada vez más velocidad, productividad y eficiencia. Las envolturas fibrosas se fabrican a partir de viscosa y una matriz de papel que abarca como refuerzo. (Aditec, 2021)

Tripa natural de vaca

Los embutidos generalmente son introducidos en las tripas naturales de algunos animales. La tripa de vacuno se utiliza generalmente para hacer butifarra, mortadela, lomo, morcillas y salame, por ser un poco más dura que la tripa de cerdo.

Nitrato molido

Los Nitratos son aditivos alimentarios utilizados como conservadores de productos cárnicos, los nitritos proporcionan un color rojizo en embutidos. (Lucero, 2020)

Ácido ascórbico

El ácido ascórbico (vitamina c) es un potente antioxidante natural. (Decker & Xu, 1998) encontraron que el ácido ascórbico inhibe las reacciones de oxidación de lípidos en los productos cárnicos dependiendo de su concentración. (Mitsumoto, y otros, 1991) Además, se ha visto que la vitamina c puede actuar como agente sinérgico cuando se utiliza en combinación con otros antioxidantes (Elliott, 1999)

Plus color

Es un fijador de color y antioxidante con acción “flash”, buen poder residual y efecto conservador para hamburguesas y embutidos frescos, fijador desarrollado para aquellos embutidos de rápida rotación y venta que además tienen deficiente cadena de frío, lo que acelera aún más los procesos de decoloración. (Tricohi, 2023)

Sorbato de potasio

Independientemente de que los cárnicos tengan o no piel, si son sumergidos en una solución con sorbato de potasio se inhibe el crecimiento de moho. Lo mismo sucede con el recubrimiento de los embutidos, como las salchichas (kery, 2022).

2.5.6. Maquinaria y equipo del proceso

La maquinaria y equipos para el proceso principal y auxiliar que son esenciales para la fabricación del salame tipo milán son los siguiente:

El equipo para el proceso principal es todos aquellos que transforman la materia prima e insumos en el producto, es decir los que interactúan de forma directa con los elementos que forma parte del producto.

Tabla II- 1 Descripción de la maquinaria para el proceso del salame

Maquinaria o equipo	Descripción
Moledora de carne	Las moledoras son equipos permite moler las carnes de vaca y cerdo en pocos segundos.
Mezcladora de carne	Mezcla las carnes y los ingredientes uniformemente.
Embutidora	La embutidora es utilizada para introducir la masa cárnica del salame en tripas de distinto calibres.
Estufa a gas natural	Aumenta la temperatura del área de acuerdo a las requeridas.
Aire Acondicionado	Equipo que regula la temperatura cuando el ambiente se encuentra a una temperatura mayor
Ventilador Axial para montar en pared	Equipo para ventilar ambientar el área cuando se está a temperaturas elevadas.
Cámara frigorífica	Equipo utilizado en la maduración del salame.
Envasadora al vacío	Equipo utilizado para un envasado de tal manera que el producto mantenga sus características de forma garantizada por un tiempo determinado.

Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, los equipos auxiliares son parte secundaria del proceso. Estos equipos ayudan a llevar a cabo el proceso de manera eficientes y productiva. Sin estos equipos no se podría realizar y tener un producto de calidad.

Tabla II- 2 Descripción de los equipos auxiliares para el proceso del salame

Equipos auxiliares	Descripción
Pallet para embutidos	Equipo auxiliar necesario para colgar los embutidos en el momento de pre secar y secar el salame.
Psicómetro	Instrumento de medición que permitirá medir principalmente la humedad y la temperatura del ambiente.
Termómetro de pared	Instrumento de medición que mide de forma permanente la temperatura del ambiente.

Fuente: Elaboración propia.

2.5.7. Descripción de elaboración del salame tipo milán

La elaboración del salami tipo milán, se detalla a continuación:

Acondicionamiento

Se acondiciona la carne de cerdo, carne vacuna y tocino, eliminando los nervios y algunas aponeurosis (restos de sangre y tendones) de forma manual con un cuchillo de acero inoxidable. Se realizó el troceado de las carnes para su facilidad en la moledora de carne.

Molienda

La molienda de la carne de cerdo y carne vacuna. Esta operación se realizó en la moledora de carne eléctrica en el disco número 6, hasta que queden totalmente desmenuzadas y manipulables. Una vez realizado el molido de las carnes, se realiza el pesado y se lleva a la cámara frigorífica para tener una temperatura aproximada de 10°C por 2 horas para proceder con el proceso. El proceso de la molienda de las carnes se muestra a continuación.

Figura 2- 2 Carne molida



Fuente: (Lujan, 2022).

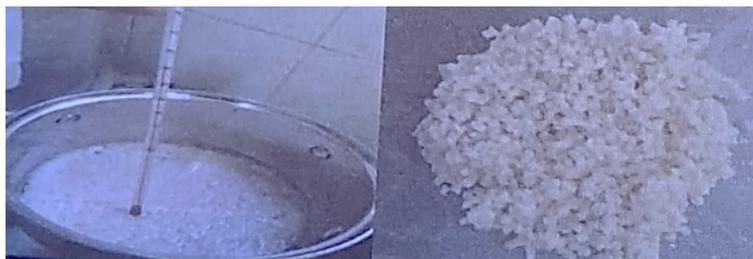
Cortado del tocino

Esta operación se realizó con el tocino a una temperatura de 2 a 4 °C, se procede a cortar el tocino finamente en cubitos de tamaño aproximadamente 0,5 cm y rápidamente por lo que se controla el tiempo de operación (15 minutos) y la operación (4 °C) de los tocinos cortados. Una vez terminado de cortar se deja reposar a una temperatura de 2 a 4 °C.

Pretratamiento del tocino

Una vez cortado en cubos se procede a un pretratamiento rápido a una temperatura de 80 °C por 30 segundos. Luego se realizó su enfriado a una temperatura de 2 a 4 °C, dejando reposar por 20 minutos, se realiza su pesado para completar la dosificación.

El proceso del pre tratamiento del tocino se muestra a continuación:

Figura 2- 3 Pretratamiento del tocino

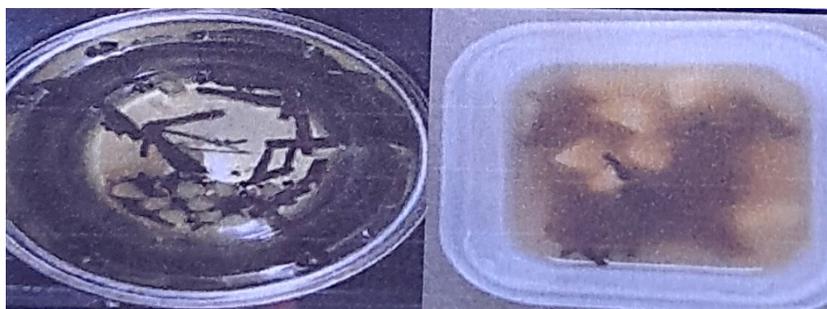
Fuente: (Lujan, 2022).

Acondicionamiento y pesado de insumos para la preparación de salmuera

Se realizó haciendo una inspección apreciativa de los insumos que garantice que el insumo cumple con todas las condiciones para realizar el proceso. Una vez realizado el acondicionamiento de insumos se realiza el pesado de las cantidades necesarias; vino blanco (91,53%), ajo (6,32%), nuez moscada (0,27%), canela (1,14%) y clavo de olor (0,73%).

Preparación de salmuera

Se realizó llevando el vino blanco junto con la canela, clavo de olor, nuez moscada y diente de ajo a fuego lento hasta llegar a 70 °C no dejar hervir. Después de preparar la salmuera se deja reposar por 24 horas a una temperatura de 7 °C. El proceso de preparación de salmuera se muestra a continuación.

Figura 2- 4 Preparación de salmuera.

Fuente: (Lujan, 2022).

Pesado de insumos

La dosificación de insumo se realizó utilizando la balanza digital con el objetivo de tener precisión al momento de incorporar cada uno. Para la formulación se procedió al pesado de la salmuera (8,69%), pimienta negra, (0,14%) pimienta blanca (0,18%), semilla de cilantro (0,12%), paprika (0,23%), azúcar (0,45%) y sal (2,40%), sal de cura (0,28%), emulsificantes (0,27%), antioxidante (0,18%) y colorante líquido (0,03%).

Mezclado

Una vez realizadas todas las operaciones, se procedió a mezclar primero la carne molida con la salmuera, insumos y aditivos de manera manual. Luego, se agrega los cubitos de tocino con el fin de integrarlos a la masa cárnica.

Embutido

El embutido del salami tipo milán, se lo realizó manualmente en la tripa fibrosa calibre 42. Esto con el objetivo de darle una uniformidad, que se vea bien visualmente y que sea práctico para consumirlo, para amarrar el salami se utilizó hilo de algodón y fue amarrado manualmente

Maduración

Una vez embutido, se trasladó el salami a la cámara frigorífica a una temperatura de 7 °C durante 16 horas, es en estas condiciones, donde el salami adquiere todas las características organolépticas que lo distinguen, el proceso de maduración se muestra a continuación.

Figura 2- 5 Maduración



Fuente: (Lujan, 2022).

Escaldado

El escaldado del salami se realizó por 40 minutos en inmersión en agua a temperatura de 75 °C, hasta que el producto alcance la temperatura interna de 70 °C.

Enfriado

El enfriado se lleva a cabo con agua a temperatura de 2 a 3 °C para acelerar el enfriamiento y terminar con el tratamiento térmico.

Maduración

El salami es nuevamente colgado en la cámara frigorífica para su maduración a temperatura aproximada de 7 °C por un tiempo de 16 horas, esta operación da una coloración estable al salami tipo milán.

Almacenamiento

Antes de su almacenamiento se realizó la inspección del salami y el pesaje del mismo para obtener su rendimiento del mismo. El salami tipo Milán es almacenado fileteado al vacío en una heladera a una temperatura de 5 °C. El proceso de almacenamiento se muestra a continuación.

Figura 2- 6 Almacenamiento

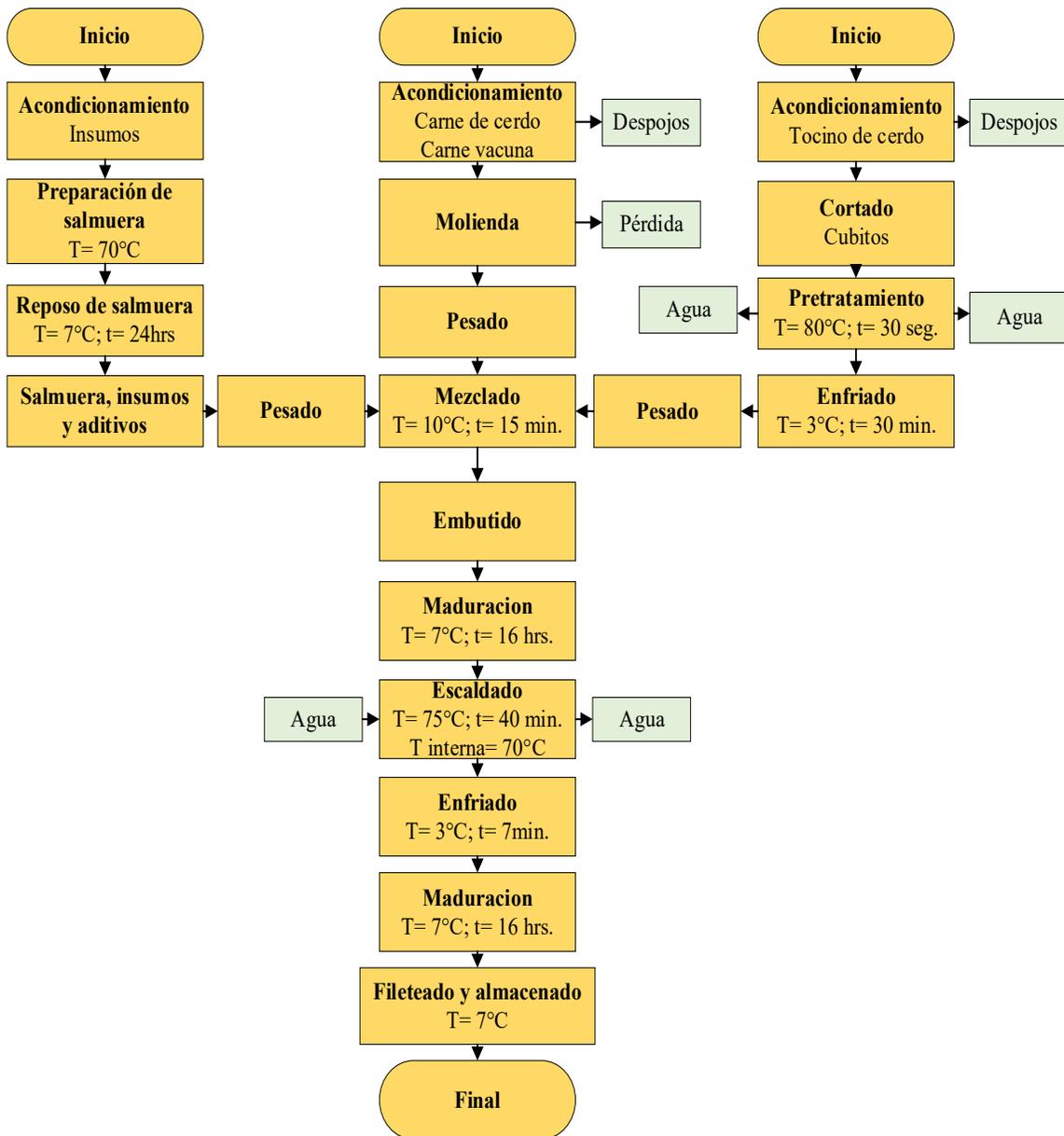


Fuente: (Lujan, 2022).

2.5.8. Diagrama del proceso de producción del salame tipo milán

En el siguiente diagrama se presenta el proceso de producción del salame tipo milán de (Lujan, 2022).

Figura 2- 7 Diagrama del proceso de producción



Fuente: Diagrama del proceso de elaboración de salami tipo milán – (Lujan, 2022).

2.6. Leyes, conceptos e ideas de autores para el presente estudio

2.6.1. Protocolo para la elaboración del salame

Según el (INEN, 2012), los protocolos o disposiciones generales a tener en cuenta antes de la elaboración del salame son los siguientes:

1. La materia prima refrigerada, que va a utilizarse en la manufactura, no debe tener una temperatura superior a los 7°C y la temperatura en la sala de despiece no debe ser mayor de 14°C.
2. El agua empleada en todos los procesos de fabricación, así como en la elaboración de salmuera, hielo y en el enfriamiento de envases o productos, debe cumplir con los requisitos de la NTE INEN 1 108.
3. El agua debe ser potable y tratada con hipoclorito de sodio o calcio, en tal forma que exista cloro residual libre, mínimo 0,5 mg/l, determinado después de un tiempo de contacto superior a 20 minutos.
4. Todo el equipo y utilería que se ponga en contacto con las materias primas y el producto semielaborado debe estar limpio y debidamente higienizado.
5. Las envolturas que deben usarse son: tripas naturales sanas, debidamente higienizadas o envolturas artificiales autorizadas por un organismo competente.
6. Las envolturas deben ser razonablemente uniformes en forma y tamaño, no deben afectar las características del producto, ni presentar deformaciones por acción mecánica.
7. El humo que se use para realizar el ahumado de estos productos debe provenir de maderas, aserrín o vegetales leñosos que no sean resinosos, ni pigmentados, sin conservantes de madera o pintura.
8. Para el salame escaldado, a nivel de expendio se recomienda como valor máximo del Recuento Estándar en Placa (REP): $5,0 \times 10^5$ UFC*/g.

2.7. Operaciones del proceso tecnológico del salame tipo milán

Las operaciones tecnológicas de transformación de la carne para la elaboración del salame tipo milán, son: operaciones de maduración de la masa y operación de escaldado.

Maduración

En esta operación reaccionan los aditivos o insumos agregados durante el mezclado con los componentes de la carne para producir sabor, color y olor del producto elaborado. Se lleva a cabo sometiendo la masa cárnica a refrigeración a temperatura entre 7 - 10 °C y por un tiempo de 10 - 12 horas (Jesús, 2017).

La Cámara o sala de maduración debe tener una temperatura de 12 a 16 °C y una humedad relativa de 70 a 85%. Es en estas condiciones donde el salami adquiere todas las características organolépticas que lo distinguen y lo transforman en un producto de alta calidad y gran aceptabilidad. El tiempo de maduración es indeterminado, ya que el secado del salami dependerá de las características de la tripa y de las condiciones de la pasta. Además, se debe esperar que el producto alcance su color rojo óptimo. (Javier, 2011).

Escaldado

El escaldado consiste en un tratamiento con agua caliente a 75 °C durante un tiempo que depende del tamaño del embutido. Este tratamiento térmico también puede realizarse ahumando el embutido a altas temperaturas. La carne que se utiliza para la elaboración de este tipo de embutidos, debe tener una elevada capacidad fijadora de agua. Se deben emplear carnes de animales jóvenes y magros recién sacrificadas y que no estén completamente maduras. Estas carnes permiten aumentar el poder aglutinante ya que sus proteínas se desprenden con gran facilidad y sirven como ligantes. (Carolina, 2001).

Mediante este método se consigue una modificación en el color de la sangre y, a su vez, se coagulan las proteínas de la superficie de las piezas. Consiste únicamente en sumergir las piezas en agua caliente por un corto periodo de tiempo. Para la finalización del proceso, es necesario llevar a cabo el siguiente proceso: Enfriamiento, cuando el

embutido es sometido a transformación mediante un tratamiento térmico, el enfriamiento tiene que tener lugar lo más rápido posible para que no se produzca una alteración microbiana debido a la multiplicación de microorganismos termófilos. Se debe alcanzar la temperatura final de producto en 24 horas (Elena, 2011)

Otros autores añaden lo siguiente:

Pre secado

Una vez colocadas las piezas o salames en palos y estos a su vez en carros, se llevarán al presecadero donde permanecerán 48 horas con una temperatura de 75 a 80° F. o sean de 24 a 27° C. y una humedad de 68 a 75%. Se cuidará que no se toquen entre si, pues si esto ocurriese, las partes contiguas no se orearían, quedando pegadizas y suponiendo que se secasen en el secadero, nunca quedaría un producto de aspecto uniforme. (V., 2000)

Secadero

Una vez terminado el proceso anterior, serán llevados al secadero donde permanecerán las piezas de un kilo de 20 a 25 días y las grandes de 30 a 35, a una temperatura de 60° F. o sean 16° C. y una humedad de 78 por ciento. (V., 2000)

2.8. Ambiente especial para el proceso tecnológico

2.8.1. Especificaciones técnicas para la construcción del pre secadero

Según (V., 2000), para estas dependencias no es necesario que el material a usarse sea aislador y por lo tanto bastará que las paredes sean de 15 cm de espesor y que estén convenientemente revocadas.

Piso. - Puede ser de diversos materiales, pero se le da preferencia al cemento por las ventajas que tiene sobre los otros.

Techo y Puertas. - Será suficiente una losa 15 cm. y la puerta de madera bien estacionada que ajustará perfectamente en el cierre para evitar fluctuaciones en la temperatura y humedad. El tamaño variará si se desea entrar a los mismos con un carrito para la carga y descarga de los productos.

Dimensiones. - Lógicamente depende la misma de la importancia de la producción, pero generalmente no deberá exceder en mucho los 3 m.

Temperatura y Humedad. – La temperatura varía según los productos que se destinen, no ocurriendo lo mismo con la humedad, la cual debe de ser por lo general uniforme, especialmente con aquellos embutidos que deben emplumar. Otra alternativa es instalar braseros con carbón de leña (quebracho o cedro) en diversos puntos, tratando de dar una temperatura homogénea y renovando el airé por medio de ventiladores y extractores, fijos o transportables.

Figura 2- 8 Ventilador Axial para montar en pared



Fuente: AMC productos.

Figura 2- 9 Aire Acondicionado



Fuente: Multicenter Bolivia.

En el caso de adoptar el sistema sencillo, se debe de considerar más bien como fuente de calor a los quemadores o estufas alimentados a gas oil, diesel, fuel oil, kerosene, etcétera.

Figura 2- 10 Estufa a gas



Fuente: Mercado libre.

Se debe contar con él factor tiempo que no siempre será favorable, dé modo que muchas veces el porcentaje de humedad será muy elevado, y para contrarrestarla habrá que ventilar el local y aumentar la temperatura al máximo del límite establecido y cuando el psicrómetro nos señale tiempo demasiado seco, habrá que efectuar periódicas regadas con agua hasta lograr el nivel deseado.

Figura 2- 11 Psicómetro



Fuente: Mercado libre.

2.8.2. Especificaciones técnicas para la construcción de secadero

Según (V., 2000), este local debe de encontrarse aislado y por lo tanto su construcción debe tener cierta similitud con las cámaras frigoríficas, es decir, que las paredes, piso,

techo y puertas se hallen debidamente incomunicadas con el exterior, para lograr ese fin podrá emplearse corcho en planchas, molido, aserrín, etc.

Figura 2- 12 Corcho en plancha



Fuente: Yhappa.com.

Dimensiones. - Toda su extensión dependerá del volumen cuantitativo que desarrollará la fábrica, pero deberá tenerse muy en cuenta que los productos permanecerán muchos días en dicha cámara y por lo tanto deberá hacerse un cálculo al respecto.

Se toma como ejemplo que se destinan al secadero 1.500 Kg diarios y la capacidad media por metro cúbico equivale a 70 Kg aproximadamente incluyendo piezas grandes y chicas, se tiene 20 días, fecha en que se calcula una nivelación entre las entradas y las salidas, un stock de 30.000 Kg.

Será suficiente una cámara de 9,60 m de largo por 9 m de ancho y 6 de altura, equivalente a una capacidad de 36.288 Kg, pero si se tiene en cuenta que en el centro habrá un corredor de 9,10 m de largo por 2 de ancho y por 2 m de altura, esa cantidad se reduciría a 33.600 Kg y si se agrega una pérdida de lugar de un 10 %, por diversos motivos imaginables, se nota que con las medidas señaladas el espacio será suficiente.

Puertas. - Pueden ser indistintamente de una o dos hojas, en el primer caso no pasará mucho más de 1,20 m de ancho y en el segundo no excederá de 1,50 m.

La altura será suficiente que tenga 2,20 m salvo motivos especiales, es conveniente por su fácil manejo y rapidez, usar puertas de una sola hoja, logrando con ello una mínima pérdida en la temperatura y oscilación en la humedad.

Iluminación. - La luz debe de ser suficientemente apta para que se pueda apreciar los productos sin dificultades durante su proceso, prefiriéndose la proyectada con bombitas comunes, pues reflejan fielmente su aspecto exterior. En cambio, la producida por tubos fluorescentes a pesar de ser más económica, tiene el inconveniente de presentarnos equivocadamente un cuerpo grisáceo y falto de naturalidad.

Temperatura y Humedad. - Para que el éxito esté asegurado, se debe prestarle al mencionado rubro la mayor dedicación pues si aquí existe el descuido, todas las precauciones tomadas anteriormente de nada valdrían y se tendrá como consecuencia un resultado por demás desalentador y se notaría muchas imperfecciones.

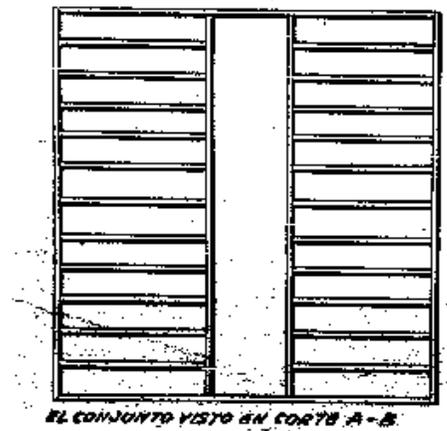
Estos defectos suelen ser numerosos y una vez aparecidos serán muy difíciles de subsanar, entre dichas anomalías se puede citar las siguientes: embutidos faltos de color y de estacionamiento, achicharrados, revenidos, mohosos, rancios, desligados, etc. y muchas otras más que inciden en desmedro de la calidad del producto.

Por lo consiguiente se debe prever que las oscilaciones que se registren tanto en una medida como en otra, se hallen invariablemente dentro del límite establecido, se procederá entonces a colocar para su periódica atención un termómetro y un psicrómetro; los cuales regirán todo el proceso.

La temperatura se debe mantener en 15~16° C. aproximadamente y la humedad será de 78 %. En cuanto al equipo e instalaciones que nos proporcionará esos vitales elementos, serán similares a los mencionados para el pre secadero.

Armazones. -

Figura 2- 13 El conjunto visto en corte



Fuente: (V., 2000).

Figura 2- 14 Forma de colocar los armazones



Fuente: (V., 2000).

Otras formas de armazones:

Figura 2- 15 Pallet para embutidos



Fuente: Don Gollo Tja.

Figura 2- 16 Pallet carro cámara frigorífica para colgar carnes



Fuente: Mercado libre.

Indicaciones útiles. - Es conveniente espolvorear el piso con cal pues además de absorber la humedad, combate eficazmente microorganismos.

El mismo local deberá blanquearse (con cal) a intervalos razonables, incluyendo paredes, puertas, tirantería; y techo.

También es necesario espolvorear el ambiente con algún polvo insecticida que no sea nocivo para el ser humano, principalmente cuando se hayan avistado unos pequeños dípteros llamados *Piophilha Sasey* y *Piophilha Petazione* que tienen la particularidad de introducirse generalmente en los jamones. Con particularidad lo hacen en la zona de la cadera, donde con frecuencia hallan algún pequeño orificio, allí desovan ocasionando en muchos casos, verdaderos estragos (V., 2000).

2.9. Parámetros de control durante la fermentación y maduración de ECF

Los parámetros a tener en cuenta en el control de la fermentación y maduración (ECF) embutidos crudos fermentados son los siguientes:

Temperatura

El control de la temperatura influye principalmente en la velocidad de fermentación de los ECF, pero también debe ser regulada durante el proceso de maduración y secado. En los embutidos del norte de Europa generalmente se utilizan temperaturas entre los 10 °C – 17 °C, en el sur de Europa entre 18 °C y 24 °C (Vignolo *et al.*, 2010). En Estados Unidos, donde se prefieren las fermentaciones rápidas se utilizan temperaturas de hasta 43 °C (Karl, 2000).

Humedad relativa

La humedad relativa se define como la cantidad de vapor de agua presente en el ambiente comparada con la cantidad máxima que puede contener el aire a una temperatura dada (Nagle, 2000). En la fermentación las condiciones de humedad relativa dependen del a_w del ECF, generalmente deben utilizarse porcentajes que sean 2 % - 5 % menores que el a_w dentro del embutido para evitar el endurecimiento superficial (Feiner, 2016c). Se pueden utilizar humedades constantes (70 – 78%) o escalonadas en las que se realiza una reducción gradual (Lachowicz *et al.*, 2012)

Flujo de aire

El flujo de aire dentro de la cámara de maduración es fundamental para asegurar la homogeneidad de condiciones dentro de la cámara. Estas cámaras generan un flujo de aire hacia arriba, el cual se mueve de forma cíclica por el piso de la cámara con el fin de asegurar una **maduración** homogénea de los productos que se encuentran dentro de la cámara (Yilmaz & Velioglu, 2009). Después de cierto valor de velocidad de aire el secado ya no dependerá de este parámetro sino de la velocidad de difusión del agua del interior del embutido hacia la superficie (Grau, Andres, & Barat, 2015).

2.9.5. Parámetros de inocuidad

2.9.5.1. Norma y requisitos técnicos para el prototipo del salame

Los productos analizados de acuerdo con las normas ecuatorianas deben cumplir con los requisitos bromatológicos establecidos a continuación:

Tabla II- 3 Requisitos bromatológicos

Requisito	Unidad	Madurados		Escaldados		ENSAYO
		Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	
Pérdida por calentamiento	%	-	40	-	65	NTE INEN 777
Grasa total	%	-	45	-	25	NTE INEN 778
Proteína	%	14	-	14	-	NTE INEN 781
Cenizas	%	-	4	-	3	NTE INEN 786
pH	%	-	5.6	-	6.2	NTE INEN 783

Fuente: (INEN, 2012).

2.10. Estudio de mercado

2.10.1. Muestra probabilística estratificada

En ocasiones, el interés del investigador es comparar sus resultados entre segmentos, grupos o nichos de la población, porque así lo señala el planteamiento del problema.

Por ejemplo, efectuar comparaciones por género (entre hombres y mujeres), si la selección de la muestra es aleatoria, tendremos unidades o elementos de ambos géneros, no hay problema, la muestra reflejará a la población.

La estratificación aumenta la precisión de la muestra e implica el uso deliberado de diferentes tamaños de muestra para cada estrato, a fin de lograr reducir la varianza de cada unidad de la media muestral (Kalton y Heeringa, 2003). Kish (1995) y Kalsbeek (2008) afirman que, en un número determinado de elementos muestrales $n = \sum n_h$, la varianza de la media muestral y puede reducirse al mínimo, si el tamaño de la muestra para cada estrato es proporcional a la desviación estándar dentro del estrato. Esto es:

$$\sum fh = \frac{n}{N} = ksh \quad (1)$$

En donde la muestra n será igual a la suma de los elementos muestrales n_h . Es decir, el tamaño de n y la varianza de y pueden minimizarse, si calculamos “submuestras” proporcionales a la desviación estándar de cada estrato. Esto es:

$$fh = \frac{nh}{Nh} = ksh \quad (2)$$

En donde n_h y N_h son muestra y población de cada estrato, y sh es la desviación estándar de cada elemento en un determinado estrato. Entonces tenemos que:

$$ksh = \frac{nh}{Nh} \quad (3)$$

CAPÍTULO III
ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

3.1. Proceso productivo

3.1.1. Descripción del proceso productivo del chorizo pre cocido

- **Recepción de la materia prima**

Se procede a recepcionar la carne de cerdo, res y el tocino, a la carne de res y de cerdo se hace un control de sus características físico químicas.

- **Pesado**

Se realiza un pesado a la materia prima que es la carne de cerdo, res y tocino, con el fin de saber cuánto de pérdida saldrá.

- **Deshuesado, corte y obtención de la carne magra**

Carne de cerdo: Se quita el hueso, nervios, pelos, grasa o toda partícula extraña que sea posible y se selecciona solo la carne que esta blanda.

Carne de vaca: Se separa nervios y se deja todo el blando, luego se realiza el corte.

Tocino: Se realiza el corte del tocino quitando toda partícula extraña como ser pelos, etc.

- **Triturado en moledora**

Se realiza el triturado de la carne de res, cerdo y tocino con el fin de obtener la carne en trozos pequeños.

- **Molido de la carne**

Se realiza el molido de la carne de res con el fin de obtener la crema de vaca.

- **Preparación de aditivos**

Huevo, condimentos con harina, sales, condimento líquido y líquido azul.

- **Mezclado**

Es una operación que se realiza la mezcla de la carne de cerdo, crema de vaca, tocino y condimentos para la obtención de la masa de chorizo.

- **Embutido**

Este proceso se realiza a través de una embutidora donde la masa es sometida en tripas naturales de cerdo y así obtener el chorizo.

- **Atado**

Se hace el atado al chorizo en las partes de las puntas finales, con el objetivo de que se mantenga firme.

- **Oreado inicial (ahumado)**

Se realiza un oreado y ahumado por una noche con humo de madera quina, para que se quite el olor a carne pura. Seguidamente el día siguiente obtenemos un chorizo de buen sabor y olor.

- **Cocimiento**

En esta operación se realiza el cocimiento del chorizo a una temperatura de 75°C a 80°C por un tiempo de una hora y media.

- **Enfriamiento**

Se realiza un enfriamiento por un tiempo de 10 minutos, después se realiza el desagüe y se lo añade agua con el fin de acelerar el enfriado.

- **Oreado final**

Se realiza el oreado final, donde el chorizo es colgado en parantes con el fin de que sea curado, se enfié y se oree lo más rápido posible para que pase al proceso de envasado.

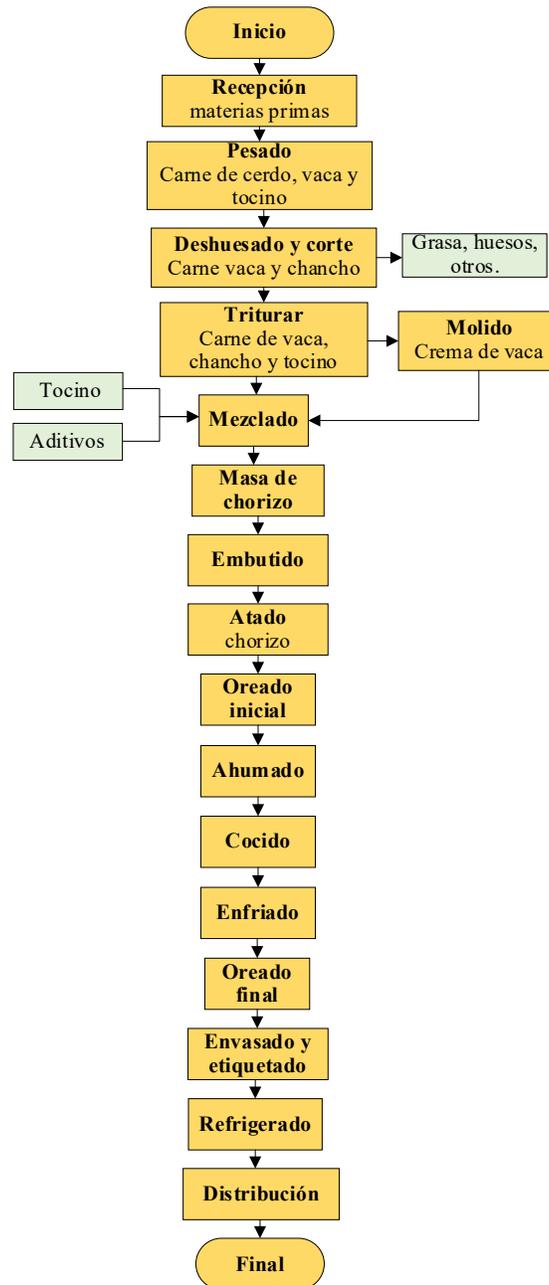
- **Envasado y etiquetado**

Se realiza el envasado manualmente en bolsas, donde los mismos pasan a las envasadoras al vacío, y una vez listas se realiza el etiquetamiento. Así finalmente obtenemos el producto listo para su comercialización.

3.1.2. Diagrama de flujo de operaciones del chorizo pre cocido

En el siguiente diagrama de flujo se aprecia las operaciones actuales para el procesamiento del chorizo pre cocido.

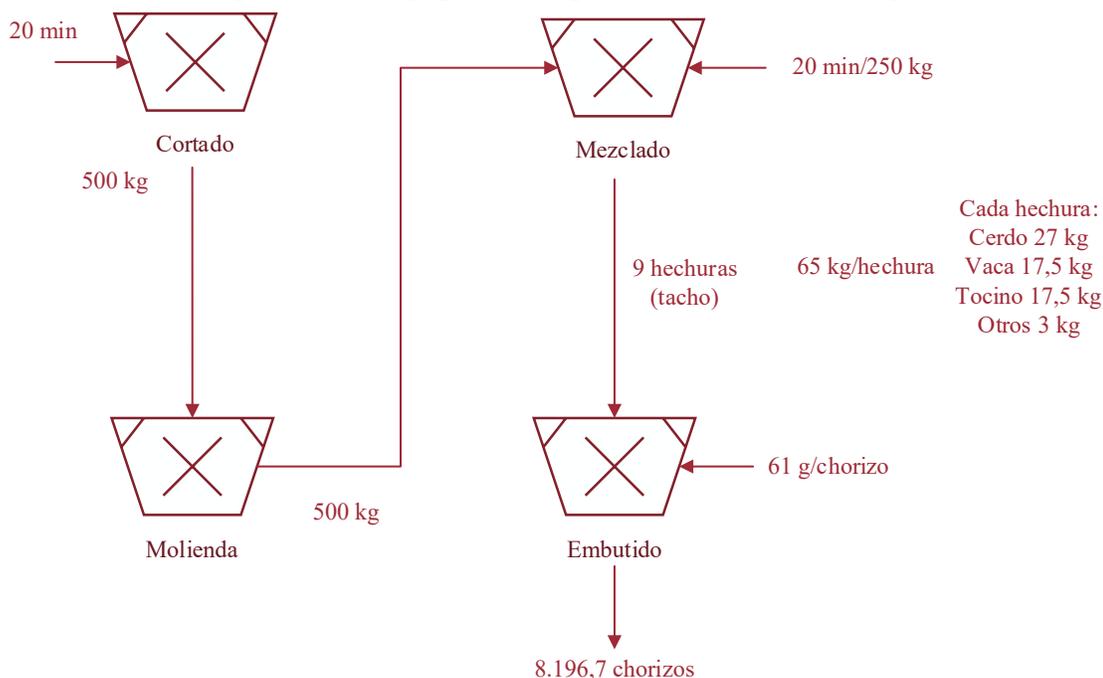
Figura 3- 1 Diagrama de flujo de operaciones



Fuente: Elaboración propia.

3.1.3. Flujograma de producción del chorizo pre cocido

Figura 3- 2 Flujograma de producción del chorizo pre cocido



Fuente: Elaboración propia.

3.1.4. Descripción de la materia prima

Materias primas e ingredientes que se usan en la elaboración de los derivados cárnicos:

Carne

Parte del cuerpo de los animales preparada para el consumo humano especialmente es utilizada en la industrialización de derivados cárnicos.

Grasa

Sustancia orgánica generalmente solida a temperatura ambiente, que se encuentra en el tejido adiposo de los animales como en los cerdos.

Agua

Es una sustancia liquida sin olor, color ni sabor que se encuentra en la naturaleza.

Sal

La sal es un ingrediente recurrente en la industria cárnica por ser un conservante natural usado desde tiempos, además de su conocida función saborizante, reduce el contenido de agua en carnes y embutidos ayudando a si a inhibir o detener la aparición de bacterias.

Azucares

Los azucares desempeñan varias funciones importantes en la carne curada. antes que nada, actúa con el sabor y además ayuda a encubrir la espesas de la sal. Ablanda el producto curado al contrarrestar el efecto endurecedor indispensable de la sal en prevenir alguna medida de humedad. Lo llamados azucares reductores no son capaces reducir el nitrito a óxido nitroso.

Nitratos y nitritos

Los nitratos y nitritos son compuestos que se usan como aditivos alimentarios, ambos se emplean en la elaboración de productos cárnicos cocidos y curados sobre todo para garantizar la higiene, ya que este tipo de alimentos requieren un cuidado muy especial durante todo el proceso de elaboración y conservación.

Fosfatos

El uso de los fosfatos en el procesamiento de carnes, proporciona un ingrediente indispensable en la industria y como tal su funcionalidad es determinante en la calidad final de los embutidos.

Ascorbatos

El ascorbato acelera la conversión de meta mioglobina y nitrito o mioglobina y óxido nítrico y también suprime la reacción inversa.

Especies y condimentos

Las especies y condimentos que se utiliza en la industria cárnica son para darle un sabor, color, textura.

3.1.5. Proceso descriptivo con elementos integrados del chorizo pre cocido

A continuación, se presenta la Tabla III- 1, donde se muestra la participación de las maquinas, materia prima y trabajadores en función al proceso productivo del chorizo precocido.

Tabla III- 1 Proceso descriptivo con elementos integrados

Nº	Proceso	Materia prima	Equipo	Mano obra (Trab.)
1	Recepción de la materia prima	Carne de vaca, cerdo y tocino	Fuente	2
2	Traslado a control de calidad de MP	Carne de vaca, cerdo y tocino	Carro	2
3	Control de materia prima	Carne de vaca, cerdo y tocino	Phmetro	1
4	Traslado de MP a área de pesaje	Carne de vaca, cerdo y tocino	Carro	2
5	Pesado de la materia prima	Carne de vaca, cerdo y tocino	Balanza	2
6	Traslado a área de corte	Carne de vaca, cerdo y tocino	Fuente movil	2
7	Deshuesado y corte de carne de vaca, cerdo y tocino	Carne de vaca, cerdo y tocino	Cuchillos	4
8	Control de corte de la carne de vaca, cerdo y tocino	Carne de vaca, cerdo y tocino puros	Visual	1

Fuente: Elaboración propia.

Tabla III- 2 Proceso descriptivo con elementos integrados

N°	Proceso	Materia prima	Equipo	Mano obra (Trab.)
9	Traslado a área de proceso	Carne de vaca, cerdo y tocino puros	Fuente	2
10	Traslado por separado de carne de vaca, cerdo y tocino a la moledora	Carne de vaca, cerdo y tocino puros	Fuente	2
11	Triturado por separado de la carne de vaca, cerdo y tocino en moledora	Carne de vaca, cerdo y tocino puros	Moledora	1
12	Traslado de la carne de vaca al molino	Carne de vaca en trocitos	Fuente	2
13	Dejar triturar para obtener la crema	Carne de vaca en trocitos	Molino	1
14	Traslado de la crema de vaca a la mezcladora	Crema de carne de vaca	Fuente	2
15	Traslado por separado de la carne de cerdo y tocino a la mezcladora	Carne de vaca, cerdo y tocino en trocitos	Fuente	2
16	Dejar mezclar y obtener la masa del chorizo	Carne de vaca, cerdo y tocino en trocitos	Mezcladora	1

Fuente: Elaboración propia.

Tabla III- 3 Proceso descriptivo con elementos integrados

N°	Proceso	Materia prima	Equipo	Mano obra (Trab.)
17	Traslado a la embutidora y atado	Masa del chorizo	Fuente	2
18	Embutido en la tripa de chanco	Masa del chorizo	Embutidora	1
19	Traslado a la sala de ahumador	Chorizo embutido	Varilla de acero	4
20	Dejar orear	Chorizo embutido	Varilla de acero	1
21	Traslado al área de escaldado	Chorizo embutido	Varilla de acero	5
22	Dejar precocer los chorizos	Chorizo precocido	Caldera	1
23	Dejar enfriar	Chorizo precocido	Caldera	1
24	Traslado de los chorizos a los parantes	Chorizo precocido	Manual	5
25	Dejar orear	Chorizo precocido	Parante	1
26	Traslado al área de envasado	Chorizo precocido	Fuente	2

Fuente: Elaboración propia.

Tabla III- 4 Proceso descriptivo con elementos integrados

N°	Proceso	Materia prima	Equipo	Mano obra (Trab.)
27	Inspección de los chorizos	Chorizo precocido	Visual	3
28	Embolsado	Chorizo precocido	Manual	5
29	Traslado para el sellado	Chorizos en bolsa	Manual	1
30	Sellar	Chorizos en bolsa	Selladora al vacío	1
31	Traslado para etiquetar	Chorizos en bolsa sellada	Manual	1
32	Etiquetar	Chorizos en bolsa sellada	Etiquetadora	1
33	Inspección de los chorizos	Chorizos en bolsa etiquetados	Manual	1
34	Empaquetado	Chorizos en bolsa etiquetados	Manual	1
35	Traslado a área de almacenamiento	Chorizos empaquetados	Carro	5
36	Almacenado y refrigerado	Chorizos empaquetados	Refrigerador	1

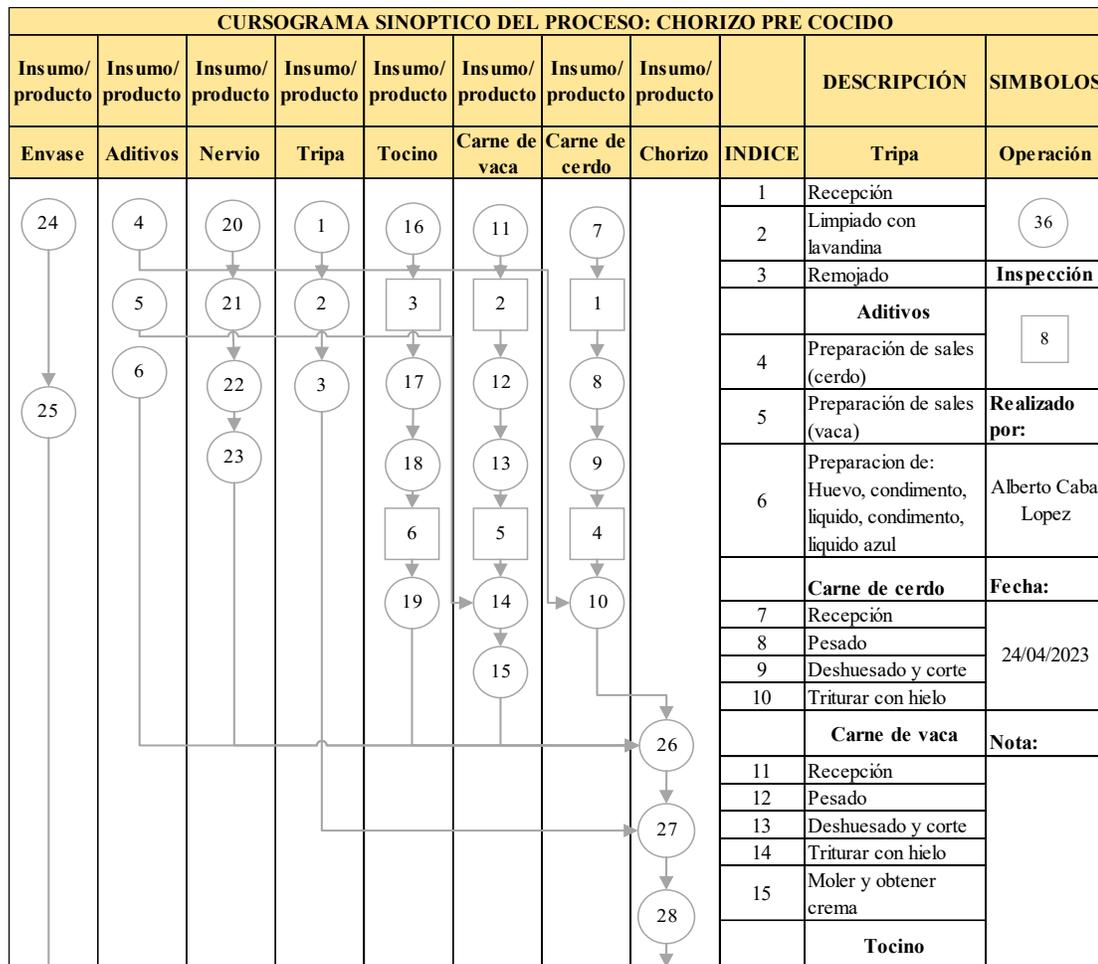
Fuente: Elaboración propia.

La particularidad de la tabla anterior es que relaciona los equipos con el proceso de producción de dicho producto.

3.1.6. Cursograma sinóptico del proceso del chorizo pre cocido

A continuación, se observa el cursograma sinóptico, el cual muestra de forma general las principales operaciones e inspecciones del proceso del chorizo precocido.

Figura 3- 3 Cursograma sinóptico del proceso



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3- 4 Cursograma sinóptico del proceso

CURSOGRAMA SINOPTICO DEL PROCESO: CHORIZO PRE COCIDO										
Insumo/ producto	Insumo/ producto	Insumo/ producto	Insumo/ producto	Insumo/ producto	Insumo/ producto	Insumo/ producto	Insumo/ producto		DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS
Envase	Aditivos	Nervio	Tripa	Tocino	Carne de vaca	Carne de cerdo	Chorizo	INDICE	Tripa	Operación
							↓		Tocino	
							29	16	Recepción	
							↓	17	Pesado	
							30	18	Corte	
							↓	19	Triturar	
							↓		Nervio	
							31	20	Recepción	
							↓	21	Pesado	
							32	22	Cocido	
							↓	23	Triturar	
							33		Envase	
							↓	24	Preparación de envase	
							7	25	Preparación de etiqueta	
							↓		Chorizo	
							34	26	Mezclado	
							↓	27	Embutido	
							8	28	Atado del chorizo	
							↓	29	Oreado inicial	
							35	30	Ahumado	
							↓	31	Cocimiento	
							36	32	Enfriamiento	
							↓	33	Oreado final	
								34	Envasado	
								35	Refrigeración	
								36	Distribución y venta	

Fuente: Elaboración propia.

Con el diagrama anterior se puede entender de forma superficial las operaciones de dicho producto. En el Anexo 1, muestra más a fondo el curso de los trabajadores por medio de símbolos.

3.2. Descripción de la maquinaria

Productos Bandy durante el proceso de fabricación de su producto, utiliza una serie de equipos, máquinas y herramientas, siendo las siguientes:

Tabla III- 5 Descripción de la maquinaria

Área	Maquinaria o equipo	Figura
Producción	<p>La embutidora es utilizada para introducir todo tipo de masa dentro, como tripas de distinto calibre para la elaboración de embutidos frescos, ahumados y cocidos.</p>	
	<p>Potencia 4,25 kW</p>	
	<p>Rendimiento de embutido 2000 kg/h</p>	
	<p>Peso 290 kg</p>	
	<p>Capacidad de la tolva 45 L</p>	
	<p>Instalación de vacío 16 M3/h</p>	

Pro ducc ión	Moledora de carne (grinder)		
	Capacidad	1000-2000 kg	
	Potencia	11 kW	
	Corriente trifásica	380 V	
	Velocidad del gusano	106-160 rpm	
	Peso aproximado	600 kg	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla III- 6 Descripción de la maquinaria

Áre a	Maquinaria o equipo	Figura	
Pro ducc ión	Mezcladora de carne (mixer).		
	Capacidad	240 kg	
	Corriente trifásica	3-380 V	
	Volumen	340 L	
	Velocidad del eje	42 rpm	
	Potencia	5.9 kW	
	Peso aproximado	400 kg	
	Producción	240 kg/20min	

<p>Pro ducc ión</p>	<p style="text-align: center;">Molino</p> <p>El molino es un equipo muy valioso en la industria de carne, éste presenta una gran capacidad de molienda continua, con más de 1100 kg por hora, presenta un poderoso motor y un interruptor de botones con protecciones sobre cargas eléctricas.</p>	
<p>Env asad o</p>	<p style="text-align: center;">Envasadora al vacío (Automatic Vacuum packer)</p> <p>Marca Automatic Vacuum packer Modelo DZ – 600 728A Corriente trifásica 220 V Potencia 2000 W Fabricada Acero inoxidable Capacidad 6 bolsas/30 segundos</p>	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla III- 7 Descripción de la maquinaria

<p style="text-align: center;">Áre a</p>	<p style="text-align: center;">Maquinaria o equipo</p>	<p style="text-align: center;">Figura</p>
---	---	--

<p>Envasado</p>	<p align="center">Fileteadora (bizerba)</p> <p>Marca BIZERBA</p> <p>Modelo BJ2016</p> <p>Industria ALEMANA</p> <p>Corriente monofásica 220-240 V</p> <p>Potencia 0.24 KW</p>	
<p>Envasado</p>	<p align="center">Pegadora de bolsas</p> <p>Esta máquina pegadora cumple la función de pegar las bolsas con el objetivo de que no entre aire al producto envasado y así perdure más tiempo.</p>	
<p>Envasado</p>	<p align="center">Selladora a calor</p> <p>Herramienta utilizada para sellar los lotes o fecha de la producción de productos como el tocino.</p>	

Fuente: Elaboración propia.

3.3. Capacidad de producción de Productos Bandy

La capacidad de producción estará en función de la capacidad limitada del proceso es decir el cuello de botella en la línea de producción, y para ello se muestran los siguientes:

Tabla III- 8 Capacidad de producción (Kg/h)

Equipo	Capacidad (kg/h)
Moledora de carne	2.000
Molino	1.100
Mezcladora de carne	720
Embutidora	2.000
Envasadora al vacío	360

Fuente: Elaboración propia.

Donde se identifica que el cuello de botella se encuentra en la envasadora al vacío, la cual se toma como su capacidad de producción con 360 kg/h.

3.4. El departamento de producción

3.4.1. Análisis de los espacios físicos

El departamento de producción de Productos Bandy está conformado por las áreas de; procesamiento, cortado, embutido y entre otros, donde es evidente que dentro del mismo existe espacios libres que podría funcionar como recursos útiles del departamento de producción como se muestra en la siguiente figura:

Figura 3- 5 Área libre



Fuente: Elaboración propia.

En la cual se aprecia un área de 7 m x 10 m, lo cuales puedes disponerse para ser uso de un nuevo proceso productivo, puesto que el uso de las mismas no es más que para colocar diferentes cosas de forma temporal e irrelevante para la producción como una carretilla o un carro, además este tipo de objetos auxiliares pueden colocarse en cualquier otro lugar de la empresa por no ser un factor importante ni excluyente.

3.4.2. Análisis del almacenaje

Para el almacenaje interno donde se guarda la materia prima y el producto intermedio que son las hechuras, cuenta con 2 cámaras de refrigeración de 1200 kg, y un freezer de 600 kg, por lo que su capacidad es de 3.000 kg, donde tomando en cuenta que los refrigeradores nunca usan el 100 % de su capacidad, entonces es de **2.400 kg**.

Para el almacenaje externo cuenta con 2 freezers de 800 kg cada uno, 2 freezers de 500 kg, un freezer puerta de vidrio de 700 kg y una heladera de 200 kg. La capacidad de almacenaje de productos terminados es de 3.500 kg (**2.800 kg**).

Por otro lado, se conoce que existe 2 freezers de 700 kg para guardar la tripa y el tocino

Es necesario mencionar que el almacenaje inicial o bruta de la materia prima como tal es poco o nulo, puesto que la empresa una vez obtenida la materia prima de los proveedores esta pasa a un control de calidad e inmediatamente es procesado. Sin embargo, sí existe un almacenaje intermedio de la producción en términos de hechuras, misma que se suele procesar con un día de anticipación cuando se desea adelantar el proceso del día siguiente.

Y en cuanto a los productos en almacén final, son despachados día tras día hacia los consumidores finales, donde finalmente llegado a los 7 días después de su producción, todos los productos son vendidos, por ende, la capacidad utilizada de almacenamiento final se mantiene de bajo, rodeando los 2.300 kg en su punto máximo durante la semana solo en chorizo pre cocido en las mejores épocas del año.

Por otro lado, según relato de los trabajadores en tiempo de demandas altas se suele procesar hasta 20 hechuras (resultado de la mezcla entre la carne de cerdo, vaca y otros) a la semana, es más, se menciona que alguna vez se procesó hasta 34 hechuras en una semana es decir 2.210 kg, pero luego en temporadas “normales”, baja a entre 14 a 18 hechuras a la semana, la cual está repartida en procesarse durante 2 veces a la semana con una producción de 7 hechuras y otras 7 otro día de la semana.

Sin embargo, de acuerdo con la producción histórica anual de los últimos 5 años del chorizo pre cocido proporcionada por la empresa, Bandy procesa en las temporadas bajas una cantidad de 1.460 kg y en las altas de 2.118 kg en promedio de forma mensual.

Por otro lado, cabe mencionar que cada hechura llega a pesar entre 60 a 65 kg combinado de carne de chanco que es el que más participación tiene dentro de los productos y la de vaca, donde la proporción sería, por ejemplo; por cada 20 kg de chanco, entra 10 kg de vaca y 10 de tocino.

Figura 3- 6 Cantidad semanal de productos terminados en almacén

Temporada	Chorizo (kg)	Jamón crudo (kg)	Tocino (kg)	Salchicha (kg)	Otros productos (kg)	Total almacenado (kg)
Fin de año	525	262	260	175	88	1.310
San Juan	450	90	85	246	41	912
Otros	358	149	155	60	30	752

Fuente: Elaboración propia.

Se toma el tiempo en semanas puesto que es el tiempo promedio en el que los productos se mantiene como máximo en el almacén antes de venderse.

La producción de la empresa se define como la producción continua más lo que se tiene en el almacén.

Estas estimaciones se tomó como base la producción histórica del chorizo pre cocido otorgada por la empresa Anexo 2, además según charla con algunos operarios de la empresa, donde se indica que la representación del chorizo frente a los otros productos siempre es mayor durante el año redondo, el jamón crudo y el tocino son productos que se producen una vez a la semana y se procesa durante 25 días los cuales su producción se mantiene relativamente constante, y en cuanto a la salchicha, esta es representativa mayormente en época de San Juan. Por otra parte, los otros productos como la morcilla,

chorizo de llama o el jamón cocido y entre otros, se suele producirse bajo pedido y tiene un porcentaje mínimo de representación.

Quedando un espacio disponible en almacenamiento de producto terminado de más de 1.490 kg por semana.

3.4.3. Análisis de los desechos

En el área de cortado, de la mano de los operarios se hace la selección de la carne de cerdo donde es su superficie se puede encontrar grasa o tocino. Aquí se quita todo el hueso, nervios, pelos o partícula extraña que sea observablemente posible de la carne en general, y posterior se selecciona solo la carne que cumple con las condiciones. Es normal encontrarse pelos o cualquier partícula con la grasa de la carne, pero por cuidar la calidad e inocuidad de los productos pensando que este último podría ser negativo y sin tomar en cuenta algunas medidas que pudiesen adoptar como la selección, control, limpieza y desinfección, se obvia y es regalado al mismo personal o a externos.

La empresa prefiere comprar tocino en cantidades y ya seleccionado para llevar a delante el proceso.

Figura 3- 7 Tocino desechado



Fuente: Elaboración propia.

En términos de materia prima dentro del proceso producción, la grasa de cerdo representa el 20% (1.500 g) entre una pierna y costilla de cerdo que pesan 7.5 kg cada una aprox., a simple vista puede no parecer importante, pero si llevamos la misma a

escalas un poco mayores tomando en cuenta el número de piernas de cerdo y costilla que la empresa adquiere por semana que son alrededor de 20 piernas y 15 costillas, tendremos 15.00 kg y 11.250 kg respectivamente. Valores que ahora si son apreciables y considerables económicamente para una pequeña empresa

Se agrega además que por cada producción que realiza la empresa, existe aproximadamente 50 Bs de pérdida de forma semanal y 2500 Bs anual por el desuso de este componente.

3.5. Programa de procesamiento actual

El programa de producción semanal en la mayor parte de la época del año, el personal se presenta en las mañanas, en las tardes ya solo se presenta la mitad para hacer el aseo y entre otras actividades auxiliares de la empresa independiente al proceso principal. Se trabaja de 8 am hasta las 1 pm (Turno mañana) y de 4 a 7 pm (Turno tarde).

Tabla III- 9 Actividades diarias

Día	Mañana (Actividad)
Lunes	Corte (chorizo)
Martes	Proceso (chorizo)
Miércoles	Envasado y embutido (chorizo)
Jueves	Corte y proceso (Tocino)
Viernes	Corte y proceso (Jamón)

Fuente: Elaboración propia

Lunes: Corte de la carne de la pierna de cerdo en la mañana para el chorizo pre cocido. Número de personal utilizado igual a 10 personas.

Martes: Proceso de la masa cárnica en la mañana y luego embutir para el chorizo pre cocido. Número de personal utilizado igual a 10 personas.

Miércoles: Envasado del chorizo precocido en la mañana para el chorizo pre cocido. Número de personal utilizado igual a 10 personas.

Jueves: Corte y remojo de la carne de cerdo proveniente de la costilla en la mañana para el tocino. Número de personal utilizado es igual a 10 personas.

Viernes: Corte y remojo de la carne de cerdo proveniente de la pierna en la mañana para el jamón. Número de personal utilizado es igual a 10 personas.

Por las tardes el personal está mayormente libre, porque la presencia del personal es mínima y para la limpieza. Número de personal utilizado es igual a 10 personas.

3.6. Proveedores y comercialización

Los proveedores de Productos Bandy son carniceros provenientes del mercado Campesino, cuya carne se faena en el matadero municipal de la ciudad de Tarija. Además, se conoce que existen ocasiones en que la carne decepcionada es proveniente de la ciudad de Santa Cruz.

Productos Bandy, al ser una empresa dedicada a los embutidos puede considerarse que su demanda es estacional, debido a que los meses de diciembre, enero y febrero, la demanda de los productos como el chorizo precocido y la salchicha comienza a subir, como también en el mes de San Juan que es el mes de junio. Pero en el resto de los meses la demanda suele ser baja o muy baja, provocando susceptibilidades económicas.

En temporadas de demandas altas se suele vender 4.080 unid de chorizo pre cocido de 500 gramos, obteniendo un ingreso semanal (precio 25 Bs unid) de 102.000 Bs, y en temporadas de demandas bajas se suele vender 1.920 unid.

3.7. Participación en el mercado

A continuación, se muestra la participación en el mercado de Productos Bandy según Facebook.

Tabla III- 10 Empresas de embutidos cárnicos de Tarija

Empresa	Productos	Me gusta	Seguidores
PRODUCTOS BANDY	Embutidos		4.600
HESSE	Embutidos	2.500	2.600
ZENTENO	Embutidos	2.337	2.489
CONZELMANN	Embutidos	1.600	1.700

Fuente: Elaboración propia.

Tabla III- 11 Empresas de embutidos cárnicos de Tarija

Empresa	Productos	Me gusta	Seguidores
“CHALO”	Cárnicos artesanales	1.100	1.100
JOSEFINA DELICATESSEN	Embutidos	957	989
LA CAPITAL	Embutidos		949
“EL REY”	Embutidos	575	627
PROTARIXA	Productos	310	314
GRINGO MOLINA	Embutidos	123	123
TAVONY	Chorizos	55	56
TALLER DE ALIMENTOS UAJMS	Embutidos		

Fuente: Elaboración propia.

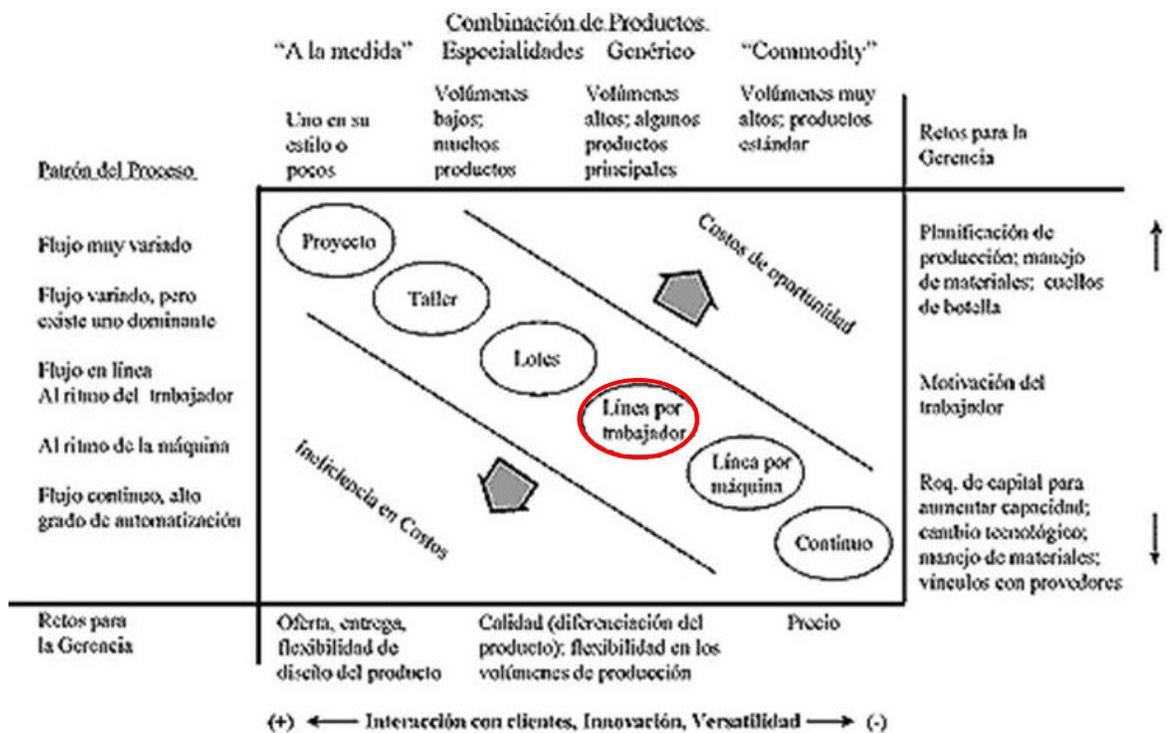
Donde se puede apreciar Productos Bandy contiene mayor cantidad de seguidores con 4.600, seguido por Hesse con 2.600, por lo que se identifica que Bandy contiene mayor participación del mercado.

3.8. Evaluación del diagnóstico

Con lo anteriormente descrito en este capítulo se realiza una evaluación global de diagnóstico y analizar las posibilidades de implementar un nuevo producto para Productos Bandy.

En primer lugar, con la matriz de producto y procesos se puede realizar un diagnóstico para definir en qué situación se encuentra la empresa para ayudar a mejorar los procesos de la empresa. Esta matriz de Hayes y Wheelright correlaciona el tipo de producto y el tipo de proceso productivo a emplear, así como su relación con el grado de flexibilidad y el nivel de coste unitario para cada uno de los productos de la empresa.

Figura 3- 8 Matriz de producto y procesos



Fuente: Adaptado de Hayes y Wheelright (1984) y de Rojas y otros (1996).

De acuerdo a la matriz se identifica que la empresa tiene un tipo de producción “línea por trabajador”, puesto que el proceso comparte el ritmo de la producción entre el trabajador y la máquina, y existe volúmenes relativamente altos de producción en un producto como es el chorizo pre cocido.

Contiene un proceso semi flexible en cuanto a los volúmenes de producción y un costo de oportunidad creciente.

A demás se conoce que actualmente el departamento de producción de Productos Bandy cuenta con una línea de producción manual multimodelo con distribución en U, capacidad de almacenamiento de la materia prima disponible de acuerdo a los criterios considerados en el subtítulo 3.4.2. de más de 1.500 kg y de 1.490 kg para producto terminado durante todo el año.

En cuanto a los tiempos disponibles de producción, es evidente que existe un vasto tiempo para producir otros productos de acuerdo a lo descrito en el punto 3.5.

La disponibilidad de la carne no sería un problema para producir el salame, puesto que, por la capacidad disponible de la empresa, no sería de gran magnitud.

Dentro del departamento de producción, los espacios libres para proponer nuevos ambientes son de más de 90 m² que pudiesen ser útiles para la implementación de nuevas áreas de procesamiento el cual se puede apreciar en la Figura 1- 4.

Cuenta con el requerimiento mínimo en equipos para el procesamiento de cualquier tipo de embutido encontrados en el departamento de producción, además de insumos disponibles de forma inmediata para la preparación de las sales y aditivos que necesita el salame para procesarse.

Con todo lo anterior se concluye que en la línea actual de Productos Bandy, permite desarrollar nuevos productos.

CAPÍTULO IV
ESTUDIO EXPERIMENTAL

4.1. Análisis de mercado

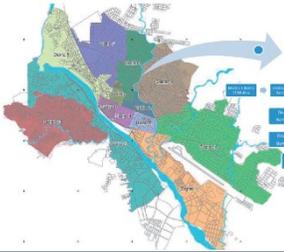
4.1.1. Identificación de los consumidores

El salame es un embutido que, por su sabor característico gracias a su alto contenido de hierro, magnesio, fósforo, selenio y sodio, brinda al paladar de las personas un exquisito sabor para poder disfrutar mientras se come, pero debido a su contenido en grasa y sodio, su consumo debe realizarse de manera ocasional, en cantidades moderadas y en momentos claves como en reuniones, encuentros familiares o amigos.

El salame es aplicado en comidas rápidas como en pizzas, sándwiches o en otros acompañamientos de platos especiales, es por ello que los consumidores del proyecto se identifican a las familias y a los negocios de comida rápida.

- **Perfil de las familias.**

Tabla IV- 1 Caracterización de los clientes y consumidores

Detalle	Figura
<p>Área del mercado potencial Los clientes abarcan la población activamente económica que contienen familia del área urbana de la ciudad de Tarija.</p>	
<p>Cientes potenciales Los clientes potenciales son personas de familia que hacen compras relacionadas a alimentos se reúnen en juntas o encuentros donde disfrutan comer rico a fin de divertirse mientras lo hacen.</p>	

Fuente: Elaboración propia.

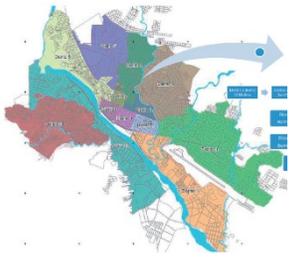
Tabla IV- 2 Caracterización de los clientes y consumidores

Detalle	Figura
<p>Características cliente El cliente directo para conformar el mercado del salame se caracteriza por mantener una familia y administrar sus recursos propios; tienen la capacidad de poder adquirir productos debido a que perciben ingresos económicos. Actividad: Profesionales y no profesionales. Género: Masculino y Femenino</p>	

Fuente: Elaboración propia.

- **Perfil de los negocios de comida rápida**

Tabla IV- 3 Caracterización de los clientes y consumidores

Detalle	Figura
<p>Área del mercado potencial Los negocios de comidas rápidas quienes son los clientes del salame, abarcan la población emprendedora del área urbana de la ciudad de Tarija.</p>	
<p>Clientes potenciales Los clientes potenciales son los negocios de comidas rápidas que ofrecen sus productos a las familias y a la juventud.</p>	

<p>Características cliente</p> <p>Los negocios de comida rápida se caracteriza por ofrecer productos para consumir de manera ocasional y simultanea mientras se hacen otras actividades.</p>	
---	---

Fuente: Elaboración propia.

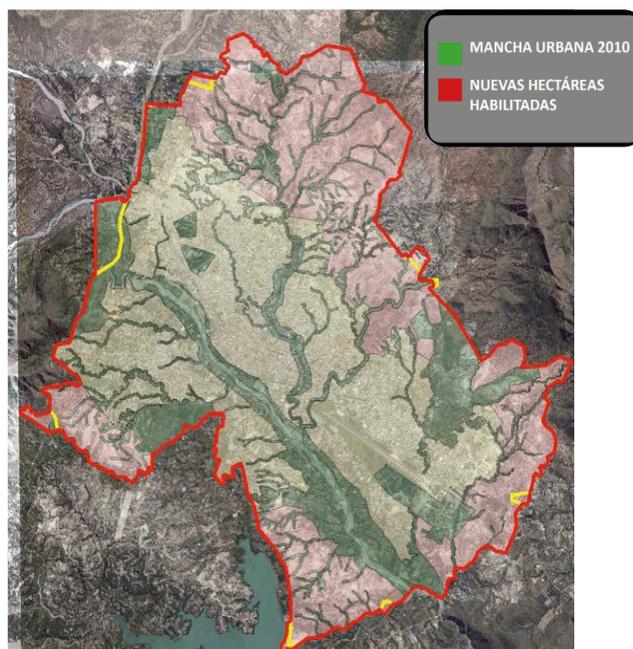
4.1.2. Descripción del método de investigación del estudio de mercado

4.1.2.1. Criterio para identificar los sectores que estará dirigida la encuesta

Para dirigir las encuestas a las familias, se analizará los barrios y a las empresas de embutidos que están registradas en el SENASAG y se establecerá límites de familias alejadas, medianamente cercanas y cercanas a las empresas, posteriormente se definirá el tamaño de la muestra de acuerdo a cada barrio para establecer el número de encuestas.

En primer lugar, se conoce que las empresas de embutidos están dentro de la mancha urbana de Cercado establecida el 2017 en base a la “LEY MUNICIPAL DE DELIMITACIÓN DEL ÁREA URBANA DE LA CIUDAD DE TARIJA Y LA PROVINCIA CERCADO” que a su vez establece una superficie total de 10.456,64 hectáreas, con una proyección de vigencia de diez a quince años.

Figura 4- 1 Mancha urbana de la ciudad de Tarija



Fuente: Investigación del ECAM- Equipo De Comunicación Alternativa Con Mujeres.

4.1.3. Interpretación de la K y su aplicación

La K que se define en este apartado como la “densidad de familias” que existe en Cercado.

¿De dónde sale la K?

La K sale de los censos realizados a los hogares.

¿Qué implica?

Implica que, al ser un dato de familia por cada área, las familias tienen características similares.

¿Cuál es la fuente de ese dato?

La fuente del dato es el INE y la Dirección General de Ordenamiento Territorial (DGOT)

Tomando en cuenta la densidad de la población de la ciudad de Tarija (Cercado) según dato del área urbana de Cercado según Dirección General de Ordenamiento Territorial (DGOT) Obtenido el año 2017 a proyecciones de 10 años que es 10.456,64 hectáreas (104.6 km²) y la proyección de habitantes del INE para el año 2022 la población de Tarija es de 272.692 habitantes.

La ecuación (4) nos muestra la densidad del área urbana de Cercado

$$\rho_h = \frac{\text{Población}}{\text{Área}} \quad (4)$$

$$\rho_h = \frac{272.692 \text{ habitantes}}{104.6 \text{ km}^2} = 2.607 \frac{\text{habitantes}}{\text{km}^2}$$

$$\rho_h = \frac{0,0026 \text{ habitante}}{m^2}$$

Seguidamente según el número de persona por hogar de acuerdo al INE 2021 para el área urbana:

$$\rho_f = \frac{\frac{0,0026 \text{ habitante}}{m^2}}{3,33 \frac{\text{habitante}}{\text{familia}}} = 0,000781 \frac{\text{familia}}{m^2}$$

Valor que se definirá ahora en adelante como K.

$$K = 0,000781 \frac{\text{familia}}{m^2}$$

4.1.4. Criterio de las encuestas para las familias

4.1.4.1. Identificación de los establecimientos

Se identifican los establecimientos de embutidos, áreas y los barrios que abarcan:

Tabla IV- 4 Empresas embutidoras de la ciudad de Tarija

Empresa	Productos	Dirección
PRODUCTOS BANDY	Embutidos	Barrio Las Panosas, C/ la Madrid E/ santa cruz y junin
HESSE	Embutidos	Av. Heroes del Chaco No. 3967 Barrio Simon Bolivar
ZENTENO	Embutidos	C/ Campero E/ Cochabamba y Fray Manuel Mingo
CONZELMANN	Embutidos	B/ mira flores av. Centenario esquina Calle 1
“CHALO”	Cárnicos artesanales	Av. Angel Baldviezo Zona Aranjuez Condominio Arce a 100 metros de Bodega Aranjuez
LA CAPITAL	Embutidos	Av. heroes del chaco casi calle 6 de junio zona juan xxiii
“EL REY”	Embutidos	Calle bolivar #1468 entre federico avila y españa
PROTARIXA	Productos	Calle Colon N°2897 Zona Lourdes del Mercado Lourdes

GRINGO MOLINA	Embutidos	C/ s/n, B. Catedral primera rotonda mano izquierda
TALLER DE ALIMENTOS UAJMS	Embutidos	Av. Victor Paz Estensoro s/n L.T.A. El Tejar

Fuente: SENASAG.

Las empresas consideradas en este apartado, son aquellas que producen embutidos, además de la ubicación preferencial comparando el lugar de fabricación y sucursal.

4.1.4.2. Identificación de barrios para el análisis según empresas

En el cuadro anterior, se muestra que la empresa CHALO y JOSEFINA DELICATESSEN, no tiene una ubicación favorable, tampoco se indica en el mapa sus sucursales por lo que no se lo tomará en cuenta en el análisis de mercado.

Se tomará en cuenta para el análisis de mercado hasta la empresa EL REY ya que hasta este lugar las empresas contienen un número aceptable de participación en el mercado según Tabla 1, mismas empresas que están dentro de los barrios; Las Panosas, Fátima, La Pampa, San Roque, Juan XXVII, La Loma y Palmarcito.

Además, para el análisis se define como:

F.1: Área donde se encuentran las familias cercanas al punto central de análisis.

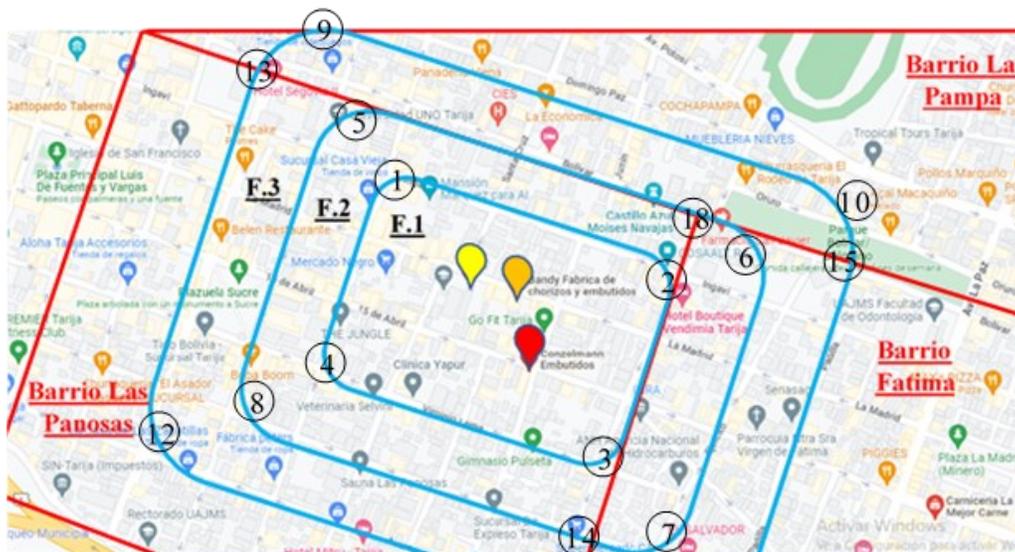
F.2: Área donde se encuentran las familias medianamente cercanas al punto central de análisis.

F.3: Área donde se encuentran las familias alejadas al punto central de análisis.

4.1.4.2.1. Análisis del Bloque de empresas

Se denomina Bloque por lo que coincidentemente las empresas; Bandy, Hesse y Conzelmann, se encuentran prácticamente en el mismo manzano, las cuales se considera estas como un solo bloque de empresas denominado “Bloque”.

Figura 4- 2 Mapa de ubicación del bloque de empresas de embutidos



Fuente: Elaboración propia.

Identificamos que el área total incluye barrios como; Las panosas, Fátima y La Pampa.

Consideración:

-  Empresa de embutidos Hesse
-  Empresa de Productos Bandy
-  Empresa de embutidos Conzelmann

Tabla IV- 5 Georreferencia Bloque de empresa F1

Barrio	F · 1 (m 2)	Georreferencia (longitud y latitud)			
		1	2	3	4
Las panosas	8	-	-	-	-
	9	2	21.5	21.5	21.5
	·	1.	446,	468,	894,
	0	5	-	-	-
	2	3	64.7	64.7	64.7
			364	239	395

		7 6, - 6 4. 7 3 7 9			
--	--	---	--	--	--

Fuente: Elaboración propia.

El área F.1 del bloque, solo contiene al barrio Las Panosas, incluye calles como: 15 de Abril, Delgadillo, Junín y la Madrid. Se denomina como distritos 3 e incluye referencias como: el colegio María Laura, el mercado Negro, el Ministerio de Trabajo y entre otros.

Tabla IV- 6 Georreferencia Bloque de empresa F2

Barrio	F · 2 (m 2)	Georreferencia (longitud y latitud)			
		5	18	14	8
Las panosas	1		-	-	-
	0	-	21.	21	21.
	6	21.5	53	38	53
	·	330,	45,	1,	66,
	2	-	-	-	-
Fátima	9	64.7	64.	64	64.
	3	306	72	.7	73
			63	28	21
				0	
Fátima	5	18	6	7	14
	2		-	-	-
	·	-	21.	21	21.
	5	21.5	53	.5	53
	0	345,	49,	38	81,
2		-	3,	-	

		-	64.	-	64.
		64.7	72	64	72
		263	51	.7	80
				26	
				9	

Fuente: Elaboración propia.

El área F.2 del bloque, contiene al barrio Las Panosas y Fatima, incluye calles como: Alejandro del Carpio, Suipacha, Bolivar O'Connor. Se denomina como distritos 3 y 5 consecutivamente e incluye referencias como: la Agencia Nacional de Hidrocarburos, Castillo Azul, hotel Boutique Vendimia y entre otros.

Tabla IV- 7 Georreferencia Bloque de empresa F3

B a r r i o	F · 3 (m 2)	Georreferencia (longitud y latitud)				
		12	13	16	14	8
L a s p a n o s a s	8 7 · 8 9 1	-	-	-	-	-
		21.	21.	21.		2
		53	53	53		1.
		71,	27,	88,	-	5
		-	-	-	21.	3
		64.	64.	64.	53	6
		73	73	72	81,	6,
		32	16	82	-	-
					64.	6
					72	4.
					80	7
F á t i m a	5 7 · 2 5	6	15	17	16	1
						4
		-	-	-	-	-
		21.	21.	21.	21.	2
				1.		
				5		

		-	-	-	-	3
		64.	64.	64.	64.	8
		72	72	72	72	1,
		51	47	63	82	-
						6
						4.
						7
						2
						8
						0
		9	10	13	15	
L a p a m p a	8 6 . 6 8 5	-	-	-	-	
		21.	21.	21.	21.	
		53	53	53	53	
		19,	45,	27,	51,	
		-	-	-	-	
		64.	64.	64.	64.	
73	72	73	72			
		12	45	16	47	

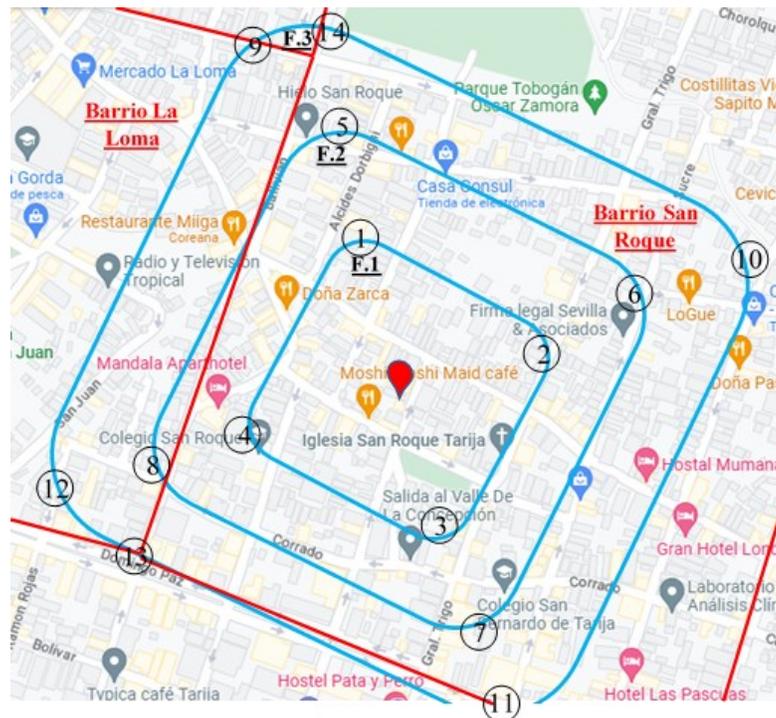
Fuente: Elaboración propia.

El área F.3 del bloque, contiene al barrio Las Panosas, Fátima y la Pampa, incluye calles como: Padilla, Ejercito, Colón, y Avaroa. Se denomina como distritos 3,5 y 4 consecutivamente e incluye referencias como: Plazuela Sucre, Cies, hotel Segovia, Parroquia Virgen de Fátima y entre otros.

4.1.4.2.2. Análisis de la empresa Zenteno

La empresa de embutido Zenteno, es la única en sus 500 m a la redonda ubicada en el barrio San Roque por lo que no es necesario optar otro denominativo para el análisis.

Figura 4- 3 Mapa de ubicación de la empresa Zenteno



Fuente: Elaboración propia.

Se identifica a la empresa en el indicativo rojo de la imagen anterior.

Tabla IV- 8 Georreferencia Zenteno F1

Barrio	F. 1 (m 2)	Georreferencia (longitud y latitud)			
		1	2	3	4
San Roque	41 .8 27	-	-	-	-
		2	2	2	2
		1.	1.	1.	1.
		5	5	5	5
		2	2	3	2
		7	8	0	9
		8,	4,	2,	5,
		-	-	-	-
		6	6	6	6
		4.	4.	4.	4.

		7	7	7	7
		3	3	3	3
		4	2	3	5
		3	5	4	2

Fuente: Elaboración propia.

El área F.1 Zenteno, solo contiene al barrio San Roque, incluye calles como: Fray Manuel Mingo, Campero y Cochabamba. Se denomina como distritos 2 e incluye referencias como: La Iglesia San Roque, Plaza Campero y entre otro.

Tabla IV- 9 Georreferencia Zenteno F2

Barrio	F. 2 (m 2)	Georreferencia (longitud y latitud)			
		5	6	7	8
San Roque	11 5.0 33	-	-	-	-
		21	21	21	21
		.5	.5	.5	.5
		26	28	31	29
		9,	0,	1,	7,
		-	-	-	-
		64	64	64	64
		.7	.7	.7	.7
		34	31	33	36
		7	7	0	0

Fuente: Elaboración propia.

El área F.2 Zenteno, solo contiene al barrio San Roque, incluye calles como: Alcides Dorbigni y Gral. Trigo. Se denomina como distritos 2 e incluye referencias como: Colegio San Roque, Colegio San Bernardo y entre otros.

Tabla IV- 10 Georreferencia Zenteno F3

Barrio	F. 3 (m 2)	Georreferencia (longitud y latitud)			
		1	1	1	1
San Roque		0	1	3	4

		-	-	-	-
		2	2	2	2
		1.	1.	1.	1.
		5	5	5	5
		2	3	3	2
		7	1	0	6
	95	7,	3,	3,	1,
	.2	-	-	-	-
	60	6	6	6	6
		4.	4.	4.	4.
		7	7	7	7
		3	3	3	3
		0	2	6	4
		6	9	3	6
		9	1	1	1
			2	3	4
		-	-	-	-
		2	2	2	2
		1.	1.	1.	1.
		5	5	5	5
		2	2	3	2
	40	6	9	0	6
	.1	0,	8,	3,	1,
	50	-	-	-	-
		6	6	6	6
		4.	4.	4.	4.
		7	7	7	7
		3	3	3	3
		5	7	6	4
		4	0	3	6

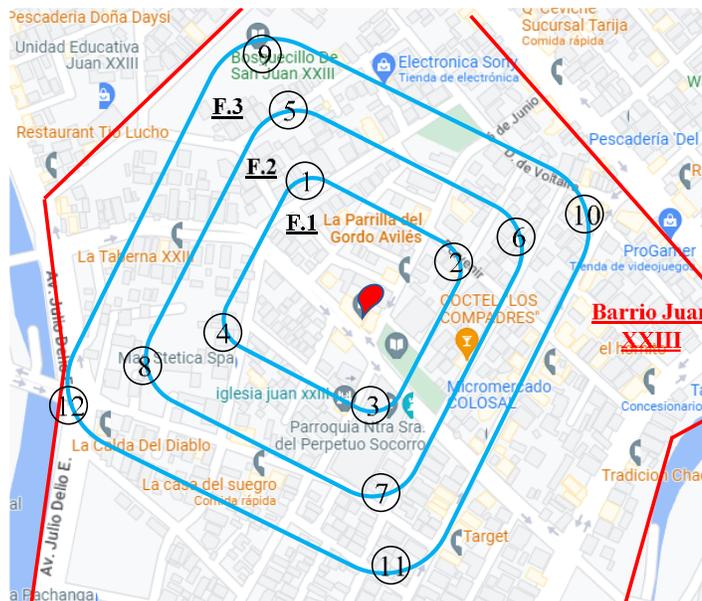
Fuente: Elaboración propia.

El área F.3 Zenteno, contiene al barrio San Roque y La Loma, incluye calles como: Domingo Paz, Sucre y Crevaux. Se denomina como distrito 2 y parte del distrito 6 e incluye referencias como: Radio y televisión Tropical, Hielo San Roque, Hotel Luz Palace y entre otros.

4.1.4.2.3. Análisis de la empresa La Capital

La empresa de embutido La Capital, es la única en sus 500 m a la redonda ubicada en el barrio Juan XXIII por lo que no es necesario optar otro denominativo para el análisis.

Figura 4- 4 Mapa de ubicación de la empresa La Capital



Fuente: Elaboración propia.

Tabla IV- 11 Georreferencia La Capital F1

Barrio	F. 1 (m 2)	Georreferencia (longitud y latitud)			
		1	2	3	4
Juan XXIII	28. 85 7	-	-	-	-
		21	21	21	21
		.5	.5	.5	.5
		38	38	40	39
		0,	7,	1,	4,
		-	-	-	-
		64	64	64	64
.7	.7	.7	.7		

		15	13	14	15
		2	6	2	8

Fuente: Elaboración propia.

El área F.1 La Capital, solo contiene al barrio Juan XXIII, incluye calles como: 6 de Junio, Pje. A. Alvarado y Av. Luis Rivero. Es parte del distrito 10 e incluye referencias como: Plaza de la Mujer, la Parrilla del Gordo Avilés, Coliseo Juan XXIII y entre otros.

Tabla IV- 12 Georreferencia La Capital F2

Barrio	F. 2 (m 2)	Georreferencia (longitud y latitud)			
		5	6	7	8
Juan XXIII	87 .7 32	-	-	-	-
		2	2	2	2
		1.	1.	1.	1.
		5	5	5	5
		3	3	4	3
		7	8	0	9
		4,	4,	9,	8,
		-	-	-	-
		6	6	6	6
		4.	4.	4.	4.
		7	7	7	7
		1	1	1	1
		5	2	4	6
		2	9	4	6

Fuente: Elaboración propia.

El área F.2 La Capital, solo contiene al barrio Juan XXIII, incluye calles como: Pje. Reverendo Bartolomé Attard, Av. Defensores del Chaco y Porvenir. Es parte del distrito 10 e incluye referencias como: Parroquia Perpetuo Socorro, Cóctel Los compadres y entro otros.

Tabla IV- 13 Georreferencia La Capital F3

Barrio	F. 3 (m 2)	Georreferencia (longitud y latitud)			
		9	10	11	12
Juan XXIII	91.261	-	-	-	-
		21	21	21	21
		.5	.5	.5	.5
		36	38	41	39
		2,	2,	6,	9,
		-	-	-	-
		64	64	64	64
		.7	.7	.7	.7
		15	12	14	17
		4	3	1	0

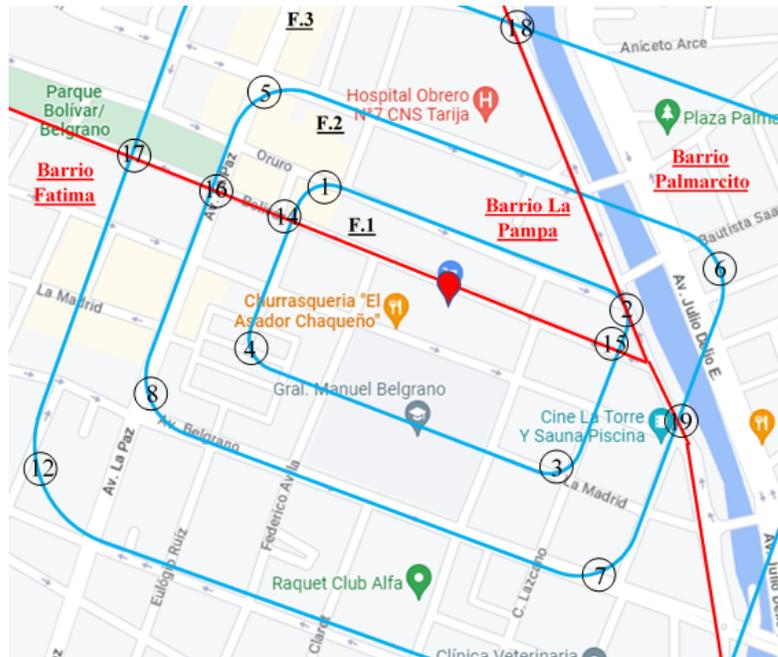
Fuente: Elaboración propia.

El área F.3 La Capital, solo contiene al barrio Juan XXIII, incluye calles como: Av. Belgrano, D. de Voltaire y Luis Rivero. Es parte del distrito 10 e incluye referencias como: Bosquecillo Juan XXIII, La Casa Del Suegro, micro mercado Colosal y entre otros.

4.1.4.2.4. Análisis de la empresa El Rey

La empresa de embutido El Rey, es la única en sus 500 m a la redonda ubicada en el barrio Fátima por lo que no es necesario optar otro denominativo para el análisis.

Figura 4- 5 Mapa de la ubicación de la empresa El Rey



Fuente: Elaboración propia.

Tabla IV- 14 Georreferencia El Rey F1

Barrio	F. 1 (m 2)	Georreferencia (longitud y latitud)			
		1	2	4	5
La Pampa	17.492	-	-	-	-
		2	2	2	2
		1.	1.	1.	1.
		5	5	5	5
		3	3	3	3
		5,	6,	5	7
		-	-	8,	1,
		6	6	-	-
		4.	4.	6	6
		7	7	4.	4.
		2	1	7	7
		2	8	2	1
		2	9		

				2	8
				3	7
Fátima	43 .1 52	3	4	1	1
				4	5
		-	-	-	-
		2	2	2	2
		1.	1.	1.	1.
		5	5	5	5
		3	3	3	3
		8	7	5	7
		0,	2,	8,	1,
		-	-	-	-
		6	6	6	6
		4.	4.	4.	4.
		7	7	7	7
2	2	2	1		
0	2	2	8		
2	7	3	7		

Fuente: Elaboración propia.

El área F.1 El Rey, contiene al barrio La Pampa y Fatima, incluye calles como: La Madrid, Ingavi y Federico Ávila. Se denominan como distrito 4 y 5 respectivamente e incluye referencias como: Colegio Belgrano, Mercado Bolívar y Churrasquería Asador Chaqueño y entre otros.

Tabla IV- 15 Georreferencia El Rey F2

Barrio	F. 2 (m 2)	Georreferencia (longitud y latitud)			
		2	5	14	16
La Pampa	37. 03 9	-	-	-	-
		21	21	21	21
		.5	.5	.5	.5
		36	34	35	35
		6,	5,	8,	5,
		-	-	-	-
		64	64	64	64
		.7	.7	.7	.7
		18	22	22	23
		9	6	3	0

Fátima	73. 89 8	7	8	16	19
		-	-	-	-
		21	21	21	21
		.5	.5	.5	.5
		39	37	35	37
		4,	5,	5,	9,
		-	-	-	-
		64	64	64	64
		.7	.7	.7	.7
		19	23	23	18
0	8	0	3		

Fuente: Elaboración propia.

El área F.2 El Rey, contiene al barrio La Pampa y Fátima, incluye calles como; Oruro, Av. Belgrano y Potosí. Se denominan como distrito 4 y 5 respectivamente e incluye referencias como: Cine La Torre, Plaza Minero y entre otros.

Tabla IV- 16 Georreferencia El Rey F3

Barrio	F. 3 (m 2)	Georreferencia (longitud y latitud)			
		1 6	1 7	9	1 8
La Pampa	47 .0 88	-	-	-	-
		2	2	2	2
		1.	1.	1.	1.
		5	5	5	5
		3	3	3	3
		5	5	2	3
		5,	2,	5,	9,
		-	-	-	-
		6	6	6	6
		4.	4.	4.	4.
		7	7	7	7
		2	2	2	2
		3	3	2	0
0	8	7	0		
Fátima	14 2.	1 1	1 2	1 7	1 9

	54	-	-	-	-
	9	2	2	2	2
		1.	1.	1.	1.
		5	5	5	5
		4	3	3	3
		0	8	5	7
		2,	4,	2,	9,
		-	-	-	-
		6	6	6	6
		4.	4.	4.	4.
		7	7	7	7
		1	2	2	1
		8	5	3	8
		6	1	8	3
		1	1	1	
		0	1	8	
		-	-	-	
		2	2	2	
		1.	1.	1.	
		5	5	5	
		3	4	3	
		4	0	3	
		7,	2,	9,	
		-	-	-	
		6	6	6	
		4.	4.	4.	
		7	7	7	
		1	1	2	
		5	8	0	
		2	6	0	
Palmarcito	59				
	.5				
	47				

Fuente: Elaboración propia.

El área F.3 El Rey, contiene al barrio La Pampa, Fátima y Palmarcito, incluye calles como: Eulogio Ruiz, C. Lazcano y Av. La Paz, Se denominan como distrito 4, 5 y parte del distrito 9 respectivamente e incluye referencias como: Hospital Obrero entre otros.

4.1.5. Determinación de la población

La determinación de la población que se tomará será según barrios y distancia de las familias a las empresas y con fórmula (4).

$$N^{\circ} \text{ familias} = \text{Área efectiva} * K \quad (4)$$

4.1.5.1. Análisis del Bloque de empresas

El cuadro siguiente nos señala el detalle del cálculo para obtener la población por barrio y áreas del Bloque de empresas.

Tabla IV- 17 Población Bloque de empresas

Barrio	K (Familia/m ²)	F.1		F.2		F.3	
		Area (m ²)		Area (m ²)		Area (m ²)	
Panosas	0,00781	89202		106293		87891	
Fátima	0,00781			52502		57255	
La Pampa	0,00781					86685	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla IV- 18 Resumen de población Bloque de empresas

Barrios	F.1 (Familia)	F.2 (Familia)	F.3 (Familia)	Total (Familia)
Las panosas	70	83	69	222

Fátima		41	45	86
La pampa			68	68
Total (Familia)	70	124	182	376

Fuente: Elaboración propia.

El cuadro resumen muestra exclusivamente la población en familias del bloque de empresas por área.

4.1.5.2. Análisis de la empresa Zenteno

El cuadro siguiente nos señala el detalle del cálculo para obtener la población por barrio y áreas de la empresa Zenteno.

Tabla IV- 19 Población Zenteno

Barrio	K (Familia/m²)	F.1		F.2		F.3	
		A E (m²)		A E (m²)		A E (m²)	
San Roque	0,00781	41827		115033		95260	
La Lompa	0,00781					40150	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla IV- 20 Resumen de población Zenteno

Barrios	F.1 (Familia)	F.2 (Familia)	F.3 (Familia)	Total (Familia)
San Roque	33	90	74	197
La Loma			31	31
Total (Familia)	33	90	105	228

Fuente: Elaboración propia.

El cuadro resumen nos muestra exclusivamente la población en familias la empresa Zenteno por área.

4.1.5.3. Análisis de la empresa La Capital

El cuadro siguiente nos señala el detalle del cálculo para obtener la población por barrio y áreas de la empresa La capital.

Tabla IV- 21 Población La Capital

Barrio	K (Flia/ m ²)	F.1		F.2		F.3	
		A E (m ²)		A E (m ²)		A E (m ²)	
Juan XXI II	0,00781	28857		8732		91261	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla IV- 22 Resumen de población La Capital

Barrios	F.1 (Familia)	F.2 (Familia)	F.3 (Familia)	Total (Familia)
Juan XXIII	22	69	71	162
Total (Familia)	22	69	71	162

Fuente: Elaboración propia.

El cuadro resumen nos muestra exclusivamente la población en familias la empresa La Capital por área.

4.1.5.4. Análisis de la empresa El Rey

El cuadro siguiente nos señala el detalle del cálculo para obtener la población por barrio y áreas de la empresa El Rey.

Tabla IV- 23 Población El Rey

Barrio	K (Flia/m ²)	F.1		F.2		F.3	
		A E (m ²)		A E (m ²)		A E (m ²)	
La Pampa	0,00781	17492		37039		47088	
Fátima	0,000	43		73		142	

	78 1	1 5 2		8 9 8		5 4 9	
Palmarcito	0,0 00 78 1					5 9. 5 4 7	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla IV- 24 Resumen de población El Rey

Barrios	F.1 (Familia)	F.2 (Familia)	F.3 (Familia)	Total (Familia)
La Pampa	14	29	37	80
Fátima	34	58	111	203
Palmarcito			47	47
Total (Familia)	48	87	195	330

Fuente: Elaboración propia.

El cuadro resumen muestra exclusivamente la población en familias la empresa El Rey por área.

4.1.6. Determinación de muestra por barrios y sectores

En primer lugar, se define que el muestreo será probabilístico estratificado para comparar los resultados de las encuestas entre las familias, además que, la estratificación aumenta la precisión de la muestra.

Consideraciones para el cálculo de la muestra con la fórmula (5):

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q} \quad (5)$$

n = Tamaño de muestra buscado

N = Tamaño de la población o universo

Z = Parámetro estadístico que depende el nivel de confianza (NC)

e = Error de estimación máximo

p = Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito)

$q = (1-p)$ = Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado

Consideración inicial:

El nivel de confianza será de 90%, ya que es suficiente para tener un tamaño de muestra aceptable y referencial. Además, que el fin de este trabajo no está enfocado en el estudio de mercado, sino más bien en la propuesta de la línea de producción.

Tabla IV- 25 Nivel de confianza

Nivel de confianza	Z_{alfa}
99%	2,580
95%	1,960
90%	1,645

Fuente: (Mendenhall, 2010).

Error de estimación máximo aceptado. El cual colocamos el 5%

Como no se conoce “ p ”, considero de que $p = 50\%$ y $q = 50\%$

Seguidamente para calcular la muestra estratificada es necesario calcular el coeficiente de estratificación con la fórmula (6):

$$C = \frac{n}{N} \quad (6)$$

Donde:

C : Coeficiente de estratificación

N : Tamaño de la población total

		a					
Las Panosas	0,423	70		35		29	
Fátima	0,423			17		19	
La Pampa	0,423					29	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla IV- 27 Resumen de las muestras estratificada Bloque de empresas

Barrio	F.1 (Familia)	F.2 (Familia)	F.3 (Familia)	Total (Familia)
Las panosas	30	35	29	94
Fátima		17	19	36
La pampa			29	29
Total (Familia)	30	52	77	159

Fuente: Elaboración propia.

4.1.6.2. Cálculo de la muestra para la empresa Zenteno

$$n = \frac{228 * (1,645)^2 * 0,5 * 0,5}{(0,05)^2 * (228 - 1) + (1,645)^2 * 0,5 * 0,5}$$

$$n \cong 125 \text{ Familias}$$

Para calcular la muestra estratificada es necesario calcular el coeficiente:

$$C = \frac{125}{228} = 0,548$$

La muestra estratificada se muestra en el siguiente cuadro y los valores de la sub población se encuentra en la Tabla IV- 19

Entonces:

Tabla IV- 28 Muestra estratificada Zenteno

Barrio	C	F.1		F.2		F.3	
		Ni (Familia)		Ni (Familia)		Ni (Familia)	
San Roque	0,548	33		90		74	
La Loma	0,548					31	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla IV- 29 Resumen de las muestras estratificada Zenteno

Barrio	F.1 (Familia)	F.2 (Familia)	F.3 (Familia)	Total (Familia)
San Roque	18	49	41	108
La Loma			17	17
Total (Familia)	18	49	58	125

Fuente: Elaboración propia.

4.1.6.3. Cálculo de la muestra para la empresa La Capital

$$n = \frac{162 * (1,645)^2 * 0,5 * 0,5}{(0,05)^2 * (162 - 1) + (1,645)^2 * 0,5 * 0,5}$$

$$n \cong 102 \text{ Familias}$$

Para calcular la muestra estratificada es necesario calcular el coeficiente:

$$C = \frac{102}{162} = 0,63$$

La muestra estratificada se muestra en el siguiente cuadro y los valores de la sub población se encuentra en la Tabla IV- 21

Entonces:

Tabla IV- 30 Muestra estratificada La Capital

Barrio	C	F.1		F.2		F.3	
		Ni (Familia)		Ni (Familia)		Ni (Familia)	
Juan XXIII	0,63	22		69		71	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla IV- 31 Resumen de las muestras estratificada La Capital

Barrio	F.1 (Familia)	F.2 (Familia)	F.3 (Familia)	Total (Familia)
Juan XXIII	14	43	45	102
Total (Familia)	14	43	45	102

Fuente: Elaboración propia.

4.1.6.4. Cálculo de la muestra para la empresa El Rey

$$n = \frac{330 * (1,645)^2 * 0,5 * 0,5}{(0,05)^2 * (330 - 1) + (1,645)^2 * 0,5 * 0,5}$$

$$n \cong 150 \text{ Familias}$$

Para calcular la muestra estratificada es necesario calcular el coeficiente:

$$C = \frac{150}{330} = 0,45$$

La muestra estratificada se muestra en el siguiente cuadro y los valores de la sub población se encuentra en la Tabla IV- 23

Tabla IV- 32 Muestra estratificada El Rey

Barrio	C	F.1		F.2		F.3	
		Ni (Familia)		Ni (Familia)		Ni (Familia)	
La Pampa	0,45	14		29		37	
Fátima	0,45	34		58		111	
Palmarcito	0,45					47	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla IV- 33 Resumen de las muestras estratificada El Rey

Barrio	F.1 (Familia)	F.2 (Familia)	F.3 (Familia)	Total (Familia)
--------	---------------	---------------	---------------	-----------------

La Pampa	6	13	17	36
Fátima	15	26	50	91
Palmarcito			21	21
Total (Familia)	21	39	88	148

Fuente: Elaboración propia.

4.1.7. Identificación de los manzanos a encuestar

En el Anexo 4 se aprecia la identificación de los manzanos en forma numérica la cual será importante a la hora de la aplicación del algoritmo que llevará a realizar las encuestas de forma aleatoria y cumpliendo el número mínimo requerido para la muestra representativa.

Tabla IV- 34 Número de manzano identificados a estudiar

Empresa	F.1 (Manzano)	F.2 (Manzano)	F.3 (Manzano)
Bloque	8	17	21
Zenteno	4	12	21
La Capital	7	16	25
El Rey	6	12	19

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro anterior se muestra el resumen del número de manzano identificados totales por cada área que pueden ser encuestados.

4.1.8. Metodología para distribución de encuestas

La metodología para distribuir las encuestas que van satisfacer la muestra las cuales estarán en función en la ubicación de los lugares de adquisición de embutidos tales como: sucursales o empresas con ubicación favorable, será tomando en cuenta los siguientes pasos:

1. Identificar la ubicación de sucursales y/o empresas con ubicaciones favorables de ventas en la ciudad de Tarija.

2. Clasificar las familias en áreas denominadas; familias cercanas, familias medianamente cercanas y familias alejadas del manzano del lugar de adquisición del producto.
3. Identificar los manzanos encerrados por cuyas áreas, mediante esferas definidas
4. Trazar líneas verticales y horizontales que se superpongan a cuyos círculos y definirlos.
5. Generar algoritmos mediante el método denominado esquema de líneas y esferas para definir de forma aleatoria por cual manzano se comenzará a encuestar.

4.1.8.1. Algoritmo del método de líneas y esferas

Este método propuesto para el proyecto, tiene como base la utilización de números aleatorios.

Figura 4- 6 Número Aleatorios

Renglón	Columna									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	34600	19108	69812	93480	65191	57359	24408	36527	60414	94913
2	79151	13078	01872	84469	83906	06881	22936	49856	97607	04230
3	92494	97825	58734	08516	37704	20133	70505	06395	54808	57036
4	44852	06858	81140	89296	54813	56856	24316	70468	90027	08372
5	97467	69926	51148	73026	43306	89484	33330	19093	80101	48435

Fuente: R Development Core Team (2008).

Con los cuales generara una decisión aleatoriamente para definir una alternativa.

Ejemplo de aplicación:

Para este ejemplo, se supone que se tiene una línea $L=1$ donde contiene un manzano la cual solo para simplificar el ejemplo se supone que contiene 2 esquinas. En primer lugar, se debe definir las variables:

Tabla IV- 35 Definición de variables

Variable	Descripción	Tipo
NUM	Número aleatorio	Entero

L	Número de línea	Entero
M	Número de manzano	Entero
E	Número de esquina	Entero
S	Tipo de salto	String

Fuente: Elaboración propia

Si el salto es “Par”, entonces se encuesta de la siguiente manera:

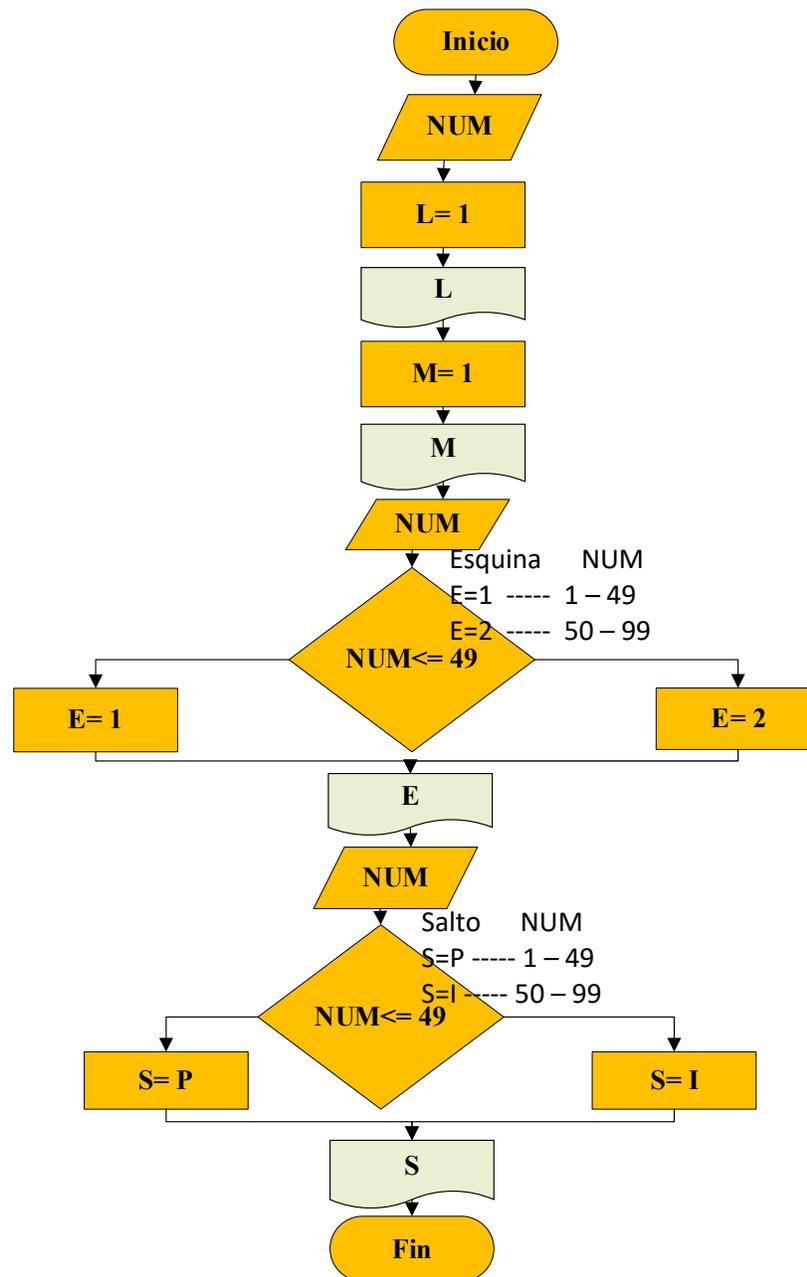
Una casa “Sí”, la siguiente “No”. Y así consecutivamente.

Si el salto es “Impar”, entonces sería de esta forma:

Una casa “Sí”, la siguiente “No”, la siguiente “No”, y la próxima “Sí”. Y a si consecutivamente.

Diagrama de flujo

Figura 4- 7 Diagrama de flujo del algoritmo



Fuente: Elaboración propia.

Como en este ejemplo solo se cuenta con una sola línea y un solo manzano, hasta aquí no existe decisión alguna, pero a su vez de manera de simplificación, se tiene que el manzano solo contiene 2 esquinas, acción que no es lógica ya que un manzano que contiene forma rectangular contiene 4 esquinas, pero de manera de ejemplo está bien.

Cuando se llega a la decisión de cual esquina escoger, se obtiene un numero aleatorio, el cual determinara si en caso de ser menor a 49, se escoge la esquina 1 y en caso de ser mayor se escoge la esquina 2. Seguidamente se identifica el tipo de salto para realizar la encuesta, en este caso también tenemos decisión, puesto que si el número aleatorio es menor a 49 el salto se define como “par” y en caso de ser mayor se define como “impar”.

4.1.8.2. Desarrollo de algoritmos para determinar las encuestas por sector

La determinación de encuestas por cada manzano según esquema de líneas y esferas, se realiza con el apoyo de algoritmos desarrollados en los Anexo 5 y la identificación de los manzanos a encuestar del Anexo 4

A continuación, se describe para el desarrollo del algoritmo Área F2 – Fátima (Anexo 5) manera de ejemplificar la dinámica planteada en el flujo del algoritmo:

1. Se inicia el algoritmo
2. Solo se identifica una línea, por lo que no existe decisión.
3. Se imprime o guarda el resultado
4. Se contabiliza cuantos manzanos se tiene, en este caso se tiene 5, por lo que se divide el último número aleatorio que es 99 entre 5 manzanos, con el objetivo de que todos tengan la misma probabilidad de ser seleccionado. El resultado de la división es 20.
5. Se identifica si se obtiene un numero aleatorio menor a 20, se escoge el manzano 1, si es mayor se identifica si se obtiene un número menor a 40, si es a si se escoge el manzano 2, si es mayor es identifica si se obtiene un número menor a 60, es a si se escoge el manzano 3, si es mayor se identifica si se obtiene un número menor a 80, si es a si se escoge el manzano 4 y si no, se escoge el manzano 5.
6. Se imprime el manzano identificado.
7. Se contabiliza el número de esquina en un manzano, en todos los casos se toma como 4, por lo que se divide el numero 99 entre 4 y se tiene un resultado de 24.

8. Se identifica si el numero aleatorio es menor a 24, si es a si se escoge la esquina 1, si es mayor se identifica si el número es menor a 48, si es a si se escoge la esquina 2, si es mayor se identifica si el número es menor 72, si es a si se escoge la esquina 3 y si no, se escoge la esquina 4.
9. Se imprime la esquina identificada.
10. Se contabiliza el número de salto para realizar la encuesta, en todos los casos tendremos dos tipos de saltos, el salto par y el impar. Por lo que se divide el 99 entre 2, cuyo resultado es 49.
11. Se identifica si el numero aleatorio es menor a 49, si es a si se escoge el salto par, si no, se escoge el impar.
12. Se imprime o guarda el resultado.
13. Se termina el algoritmo.

Una se vez pone en marcha este algoritmo, el encuestador sabrá como comenzar a encuestar en el área de forma aleatoria y sin preferencia.

También es necesario establecer que, el manzano y su esquina que sea seleccionada, una vez terminada las casa en aquel lugar, se sigue encuestando al manzano más cercano en el sentido del reloj, comenzando siempre en la esquina identificada.

4.1.9. Realización de cuestionario

Para la obtención de datos se ha realizado dos tipos de encuestas parecidas entre sí; para familias y para negocios.

Las preguntas de las mismas son vinculadas para conocimiento de la preferencia y el consumo en el mercado local y la participación de la competencia, ambos se encuentran en el Anexo 6 y 7.

4.1.10. Análisis de los resultados del estudio de mercado

4.1.10.1. Resumen de los resultados obtenidos

Tabla IV- 36 Resumen de encuesta a familias

Cantidad (g)	Diario (familia)	Ve por semana (familia)	Cada 2 semanas (familia)	Ve por mes (familia)	Total (familia)
100	6	18	27	50	101
300	5	13	18	43	79
500	12	12	15	26	65
1000	6	13	9	16	44
Total (Familia)	29	56	69	135	289

Fuente: Elaboración propia.

El consumo se determina con la formula (8)

$$Q = N^{\circ} f * C \quad (8)$$

Donde:

Q: Cantidad que consume por presentación

N°f: Numero de familia por frecuencia de consumo

C: Cantidad que consumida por familia

Entonces:

Consumo diario a mensual

$$Q_{100g} = (6 * 100 + 5 * 300 + 12 * 500 + 6 * 1.000) x \frac{g}{dia}$$

$$Q_{100g} = 14.100 \frac{g}{dia} * \frac{30 dia}{mes} = 423.000 \frac{g}{mes}$$

Consumo semanal a mensual

$$Q_{300g} = (18 * 100 + 13 * 300 + 12 * 500 + 13 * 1.000) x \frac{g}{semana}$$

$$Q_{300g} = 24.700 \frac{g}{semana} * \frac{4 \text{ semana}}{mes} = 98.800 \frac{g}{mes}$$

Consumo de cada 2 semanas a mensual

$$Q_{500g} = (27 * 100 + 18 * 300 + 15 * 500 + 9 * 1.000) x \frac{g}{2 \text{ semana}}$$

$$Q_{500g} = 12.300 \frac{g}{semana} * \frac{4 \text{ semana}}{mes} = 49.200 \frac{g}{mes}$$

Consumo mensual

$$Q_{1000g} = (50 * 100 + 43 * 300 + 26 * 500 + 16 * 1.000) x \frac{g}{mes}$$

$$Q_{1000g} = 46.900 \frac{g}{mes}$$

Sumatoria del consumo mensual total:

$$Q_T = Q_{100g} + Q_{300g} + Q_{500g} + Q_{1000g}$$

$$Q_T = 423.000 \frac{g}{mes} + 98.800 \frac{g}{mes} + 49.200 \frac{g}{mes} + 46.900 \frac{g}{mes}$$

$$Q_T = 617.900 \frac{g}{mes} * \frac{12 \text{ mes}}{\text{año}} * \frac{1 \text{ kg}}{1.000 \text{ g}}$$

$$Q_T = 7.414,8 \frac{kg}{\text{año}}$$

4.1.11. Obtención del consumo per cápita

El tamaño total de la muestra es 534 familias, de las 289 familias respondieron que si consumen salame con una determinada frecuencia en una cantidad de 7.414.800 g/año.

Por lo que el consumo per cápita se determina con la formula (9):

$$Cp = \frac{Q_T}{n} \quad (9)$$

Donde:

Cp: Consumo per cápita por familia

QT: Consumo total

n: Tamaño de la muestra

Entonces:

$$Cp = \frac{7.414,8 \frac{kg}{año}}{534 familias}$$

$$Cp = 13,89 \frac{kg}{familia * año}$$

4.1.12. Proyección del consumo del salame

En la proyección del consumo, solo se tomará en cuenta los resultados de las encuestas a las familias puesto que mediante la evolución histórica de la población y el numero promedio de personas por hogar que nos ofrece en INE, se puede proyectar el consumo del salame a lo largo del tiempo.

Tabla IV- 37 Proyección histórica de las familias en cercado

Año	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Población	219.263	224.606	229.959	235.319	240.670	246.025	251.375	256.723	262.062	267.378	272.692
Personas por hogar	3,84	3,79	3,74	3,72	3,66	3,49	3,48	3,34	3,39	3,31	3,33
Familias	57.100	59.263	61.486	63.258	65.757	70.494	72.234	76.863	77.304	80.779	81.889

Fuente: INE proyecciones de población y hogar.

La tasa de crecimiento se la obtiene con la formula (10)

$$D_n = D_0(1 + i)^n \quad (10)$$

Entonces:

$$i = \sqrt[n]{\frac{D_n}{D_0}} - 1 \quad (11)$$

Donde:

i: Tasa de crecimiento

Dn: Cantidad de familia al final del periodo

Do: Cantidad de familia al inicio del periodo

Entonces:

$$= \sqrt[10]{\frac{81.889}{57.100}} - 1$$

$$i = 0,0367$$

Seguidamente la proyección se obtuvo con la fórmula (10)

$$D_{2023} = 81.889 * (1 + 0,0367)^1$$

$$D_{2023} = 84.894 \text{ familias}$$

$$D_{2024} = 84.894 * (1 + 0,0367)^2$$

$$D_{2024} = 88.009 \text{ familias}$$

y continuar a si para los siguientes años según la Tabla IV- 37, hasta obtener los resultados de la Tabla IV- 38

Tabla IV- 38 Proyección de las familias en cercado

Año	Familias
2023	84.894
2024	88.009
2025	91.240
2026	94.588
2027	98.060
2028	101.658

Fuente: Elaboración propia.

La proyección del consumo del salame tipo milán se obtiene con la Tabla IV- 38 y con la fórmula (12)

$$C = N^{\circ}f * Cp \tag{12}$$

Donde:

C: Proyección del consumo del salame

Nºf: Numero de familia proyectada

Cp: Consumo per cápita por familia

Entonces:

$$C_{2023} = 84.894 \text{ familia} * 13,89 \frac{\text{kg}}{\text{familia}}$$

$$C_{2023} = 1.179.178 \text{ kg}$$

**Tabla IV- 39 Proyección del consumo de salame en las familias en
cercado**

Año	Familias	Cp (kg/familia)	Consumo (kg)
2023	84.894	13,89	1.179.178
2024	88.009	13,89	1.222.445
2025	91.240	13,89	1.267.324
2026	94.588	13,89	1.313.827
2027	98.060	13,89	1.362.053
2028	101.658	13,89	1.412.030

Fuente: Elaboración propia.

Con la proyección del consumo anterior, se tiene un parámetro aproximado de cuanto se podría producir como máximo de forma anual. Donde se planea cubrir un pequeño porcentaje de esta demanda.

4.2. Elaboración de prototipo

Para este apartado se realizó un prototipo tipo diseño, donde se elaboró dos pruebas del producto. donde la segunda fue la mejora del primero con base a las características más apreciadas del salame en una prueba sensorial.

4.2.1. Prueba N°1 - Preliminar

Esta prueba preliminar consiste a definir las bases sobre las que se va a diseñar de forma preliminar el salame.

4.2.1.1. Procedimiento general

a) Pesar los ingredientes correspondientes de acuerdo a la cantidad de producto a elaborar:

b) La carne y la grasa deben estar frías, entre 3 y 5°C, troceadas en fragmentos de 5 a 10 cm y separadas de los tendones. Con la finalidad de que aumente su temperatura y desarrollo de microorganismos.

c) Moler la carne de cerdo y la grasa en el molino para carne.

d) Mezclar la carne molida con los demás ingredientes (salmuera de vino, nitrito, ácido ascórbico, pimienta negra, ajo, etc.) hasta que quede bien homogénea y pastosa, teniendo la precaución de que la masa no se caliente.

Cultivos iniciadores:

Una vez hecha la mezcla se agrega el cultivo iniciador (*Lactobacillus plantarum*) y después el probiótico (Lacto de suero).

- **Preparar el *Lactobacillus plantarum*:** Tomando en cuenta la relación del cultivo 50g/10 Kg de masa, se separa 7,5g de cultivo y se lo hidrata con 150 ml de agua destilada (en cierta bibliografía indica agua estéril, pero también en otra indica incluso agua potable) por 30 minutos en un baño María a 30° para posterior ser mesclado con la carne.

Lactobacillus plantarum y acidophilus, se coloca una pastilla por cada kg de masa, se lo muele y diluye con alrededor de 30 a 50 ml de agua a 40°C o menos.

- **Lacto de suero:** Simplemente se agrega a la mezcla el líquido correspondiente.

e) Embutir evitando dejar aire en la tripa para lo cual se agujera el extremo atado. Luego se agujeran los salamis en el otro extremo y en los lados para favorecer el exudado y la salida de aire ocluido en el interior.

g) Introducir los salamis en la estufa a una temperatura de 22 a 24°C y una humedad relativa del 80 al 90%. Dejar secar durante 2 a 3 días.

h) Dejar madurar durante 20 días a una temperatura de 5°C y en un ambiente seco con una humedad relativa de 60 a 70%.

4.2.1.2. Proceso de preparación de las sales

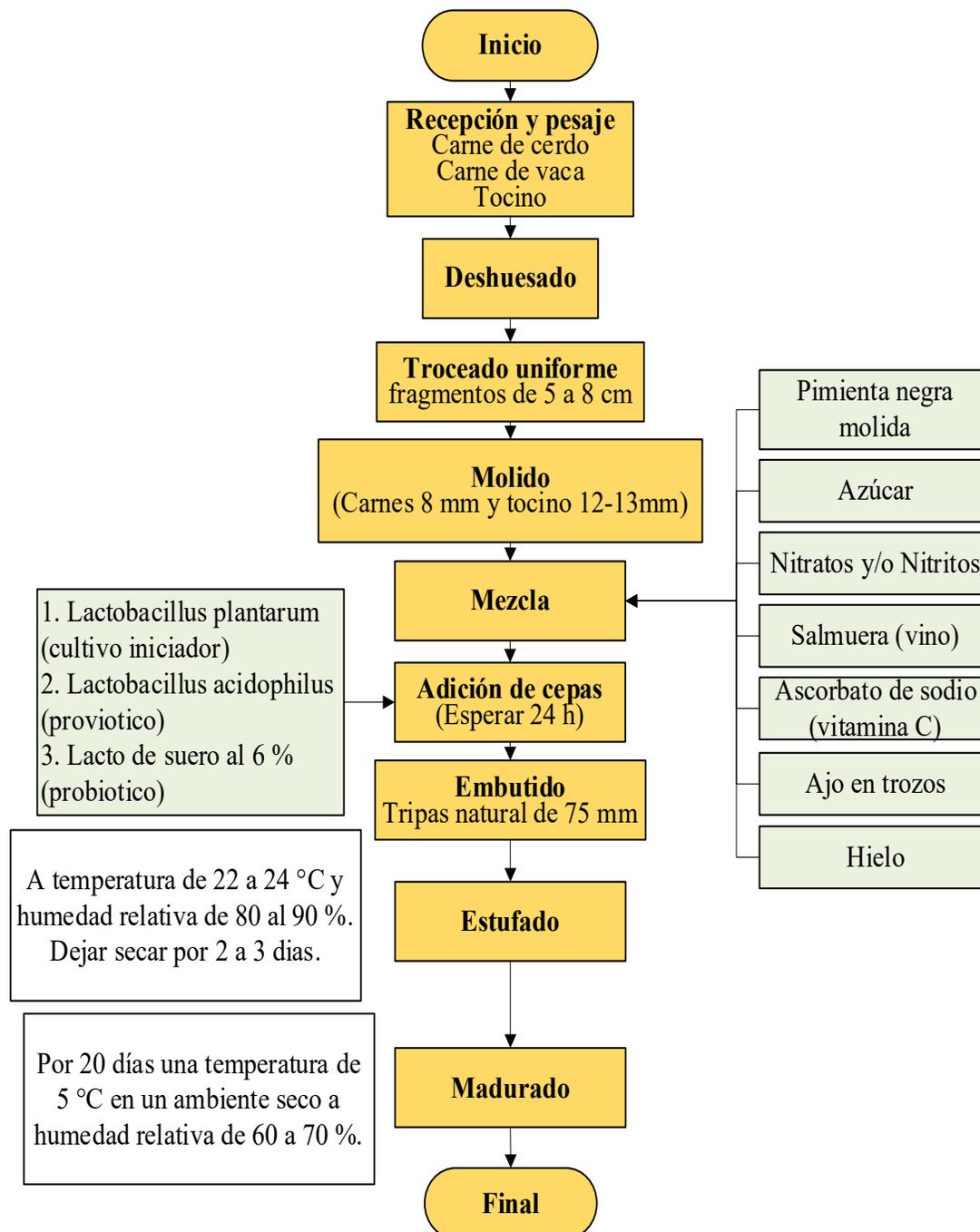
En un recipiente pesar de acuerdo a la formulación las diferentes sales de; sal, nitrito, ácido ascórbico (Vitamina C), pimienta negra, ajo en polvo, azúcar, plus color y K sorbato. Y almacenar en bolsa plástica hasta su requerimiento.

4.2.1.3. Proceso de preparación de la tripa

Lavar la tripa con detergente con Bora o jabón. Colocar la tripa en agua común, misma que debe cubrir, agregar 50 ml aprox. de glicerina “SQF” (destilada USP), dejar reposar unos 15 min.

Diagrama de flujo de la prueba preliminar N°1

Figura 4- 8 Proceso del salame tipo milán



Fuente: Elaboración propia.

4.2.1.4. Formulaciones para el prototipo de la prueba N°1

Estos formularios son establecidos para tener de forma cuantitativa las proporciones utilizadas en cada formula del salame y llevar su respectivo control a la hora del desarrollo.

Todas las formulaciones de la prueba N°1 se realizó sobre un peso total la carne de 1.500 g.

Formulación N° 1

En la presenta tabla se registra los valores de la formulación N°1, donde se tiene 2 pruebas diferentes, una con los cultivos iniciadores como el lactobacillus plantarum, acidophilus y el lacto de suero y otro sin estos compuestos.

Tabla IV- 40 Formulación N° 1 salame tipo milán

Formulación del salame inicial	Prueba 1 (Con cultivos)		Prueba 2 (Sin cultivos)	
	%	g	%	g
Carne bovina	60,00	900,00	60,00	900,00
Carne de cerdo	30,00	450,00	30,00	450,00
Grasa de cerdo	10,00	150,00	10,00	150,00
Ingredientes				
Sal	2,20	33,00	2,20	33,00
Nitrito	0,08	1,20	0,08	1,20
Ácido ascórbico (Vitamina C)	0,03	0,45	0,03	0,45
Pimienta negra	0,09	1,35	0,09	1,35
Ajo en polvo	0,30	4,50	0,30	4,50
Azúcar	0,50	7,50	0,50	7,50
Vino blanco	3,09	46,35	3,09	46,35
Cultivo iniciador (Lactobacillus plantarum)	0,50	7,50	0,00	0,00

Lacto de suero al 6 % f(grasas de cerdo) (ml o g)	6,00	9,00	0,00	0,00
Tripa de chanco 1m	-	-	-	-
Plus color	-	2,00	-	2,00
Sorbato de potasio	-	0,50	-	0,50

Fuente: Elaboración propia.

Formulación N° 2

En la presenta tabla se registra los valores de la formulación N°2, donde se tiene 2 pruebas diferentes, una con los cultivos iniciadores como el lactobacillus plantarum, acidophilus y el lacto de suero y otro sin estos compuestos.

Tabla IV- 41 Formulación N° 2 salame tipo milán

Formulación del salame inicial	Prueba 1 (Con cultivos)		Prueba 2 (Sin Cultivos)	
	%	g	%	g
Carne bovina	15,00	225,00	15,00	225,00
Carne de cerdo	65,00	975,00	65,00	975,00
Grasa de cerdo	20,00	300,00	20,00	300,00
Ingredientes				
Sal	2,20	33,00	2,20	33,00
Nitrito	0,25	3,75	0,25	3,75
Acido ascórbico (Vitamina C)	0,30	4,50	0,30	4,50
Pimienta negra	0,15	2,25	0,15	2,25
Ajo en polvo	0,30	4,50	0,30	4,50
Azúcar	0,10	1,50	0,10	1,50
Cultivo iniciador (Lactobacillus plantarum)	0,50	7,50	0,00	0,00
Lacto de suero al 6 % f(grasas de cerdo) (ml o g)	6,00	9,00	0,00	0,00
Tripa de chanco 1 m de 45 mm	-	-	-	-
Plus color	-	2,00	-	2,00
Sorbato de potasio	-	0,50	-	0,50

Fuente: Elaboración propia.

Formulación N° 3

En la presenta tabla se registra los valores de la formulación N°3, donde se tiene 2 pruebas diferentes, una con los cultivos iniciadores como el lactobacillus plantarum, acidophilus y el lacto de suero y otro sin estos compuestos.

Tabla IV- 42 Formulación N° 3 salame tipo milán

Formulación del salame inicial	Prueba 1 (Con cultivos)		Prueba 2 (Sin cultivos)	
	%	g	%	g
Elemento				
Carne bovina	0,00	0,00	0,00	0,00
Carne de cerdo	58,20	873,00	58,20	873,00
Grasa de cerdo	30,87	463,11	30,87	463,11
Ingredientes				
Sal	1,85	27,78	1,85	27,78
Nitrito	0,01	0,19	0,01	0,19
Acido ascórbico (Vitamina C)	0,03	0,45	0,03	0,45
Nuez moscada	0,25	3,75	0,25	3,75
Pimienta negra	0,09	1,35	0,09	1,35
Ajo en polvo	0,25	3,75	0,25	3,75
Azúcar	0,50	7,50	0,50	7,50
Vino tinto	3,09	46,35	3,09	46,35
Agua (Hielo)	4,00	60,00	4,00	60,00
Cultivo iniciador (Lactobacillus plantarum)	0,50	7,50	0,00	0,00

Lacto de suero al 6 % f(grasas de cerdo) (ml o g)	6,00	9,00	0,00	0,00
Tripa de chancho 1 m de 45 mm	-	-	-	-
Plus color	-	2,00	-	2,00
Sorbato de potasio	-	0,50	-	0,50

Fuente: Elaboración propia.

Formulación N° 4

En la presenta tabla se registra los valores de la formulación N°4, donde se tiene 2 pruebas diferentes, una con los cultivos iniciadores como el lactobacillus plantarum, acidophilus y el lacto de suero y otro sin estos compuestos.

Tabla IV- 43 Formulación N° 4 salame tipo milán

Formulación del salame inicial	Prueba 1 (Con cultivos)		Prueba 2 (Sin cultivos)	
	%	g	%	g
Elemento				
Carne bovina	41,66	624,90	41,66	624,90
Carne de cerdo	41,66	624,90	41,66	624,90
Grasa de cerdo	16,66	249,90	16,66	249,90
Ingredientes				
Sal	1,85	27,78	1,85	27,78
Nitrito	0,01	0,19	0,01	0,19
Ácido ascórbico (Vitamina C)	0,03	0,45	0,03	0,45
Nuez moscada	0,25	3,75	0,25	3,75
Pimienta negra	0,60	9,00	0,60	9,00
Pimiento dulce (Condimento en polvo)	0,83	12,49	0,83	12,49
Ajo en polvo	0,25	3,75	0,25	3,75
Azúcar	0,50	7,50	0,50	7,50
Vino tinto	2,92	43,74	2,92	43,74

Cultivo iniciador (Lactobacillus plantarum)	0,50	7,50	0,00	0,00
Lacto de suero al 6 % f(grasas de cerdo) (ml o g)	6,00	9,00	0,00	0,00
Tripa de chanco 1 m de 45 mm	-	-	-	-
Plus color	-	2,00	-	2,00
Sorbato de potasio	-	0,50	-	0,50

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2. Prueba N°2 - Diseño del prototipo del producto

Con base a los resultados en la evaluación sensorial de la prueba preliminar, se toma las características mejor apreciadas del salame y se la combina para tratar de obtener un producto mejorado.

4.2.2.1. Procedimiento general

- a) Pesar los ingredientes correspondientes de acuerdo a la cantidad de producto a elaborar en tres fuentes diferentes, uno para carne de vaca, cerdo y tocino.
- b) La carne y la grasa deben estar frías, entre 3 y 5°C, troceadas en fragmentos de 5 a 10 cm y separadas de los tendones. Con la finalidad de que aumente su temperatura y desarrollo de microorganismos. En tres diferentes fuentes.
- c) Moler la carne de cerdo y la de vaca en el molino para carne, la grasa/tocino no se muele, solo se trocea con cuchillo separados en tres diferentes fuentes (Total de; 1 de cerdo, 1 vaca y 1 de tocino), pesamos la proporción de acuerdo a la formulación.
- d) Mezclar la carne molida con las sales (salmuera de vino, nitrito, ácido ascórbico, pimienta negra, ajo, etc.), excepto las bacterias; sin antes dividir en fuentes diferentes para introducir los mismos. Una vez hecho lo anterior mezclamos con las bacterias

hasta que quede bien homogénea y pastosa, teniendo la precaución de que la masa no se caliente, y luego mezclamos el tocino (en su fuentón correspondiente).

Proceso de preparación de los cultivos

Cultivos iniciadores:

Una vez hecha la mezcla se agrega el cultivo iniciador (*Lactobacillus plantarum* y *acidophilus*) y después el probiótico (Lacto de suero).

Lactobacillus plantarum y **acidophilus**, se coloca una pastilla de *plantarum* y *acidophilus* por cada kg de masa y se lo muele, mezcla y diluye con alrededor de 30 a 50 ml de agua (común) (50 ml H₂O/12 pastillas) a 40°C o menos.

Cada pastilla se estima que pesa 300 mg de cada una.

Se lo mezcla todo y se divide en partes en función a su peso total.

- **Lacto de suero:** Simplemente se agrega a la mezcla el líquido correspondiente.

e) Macerado en frío por 24 h para ayudar a la homogenización en la mezcla con los aditivos, lo cual mejora el sabor.

f) Embutir evitando dejar aire en la tripa para lo cual se agujera el extremo atado, esto con la ayuda de una moladora-mezcladora. Luego se agujeran los salamis en el otro extremo y en los lados para favorecer el exudado y la salida de aire en el interior. Se las embute en tripa de vaca por ser más gruesa.

Los embutidos tienen alrededor de 15 a 17 cm de longitud y de 4 a 4,5 cm de diámetro.

Se los diferencia por el color de hilos.

g) Introducir los salamis en un ambiente a una temperatura de 22 a 24°C y una humedad relativa del 80 al 90%. Dejamos madurar en este lugar por 3 días.

h) Dejar madurar durante 12 días (Para evitar el exceso % de secado) a una temperatura de 5°C y en un ambiente seco con una humedad relativa de 60 a 70%. Se uso un refrigerador grande a dicha temperatura aproximadamente.

i) Dejar madurar por otros 8 días a temperatura ambiente.

4.2.2.2. Proceso de preparación de las sales

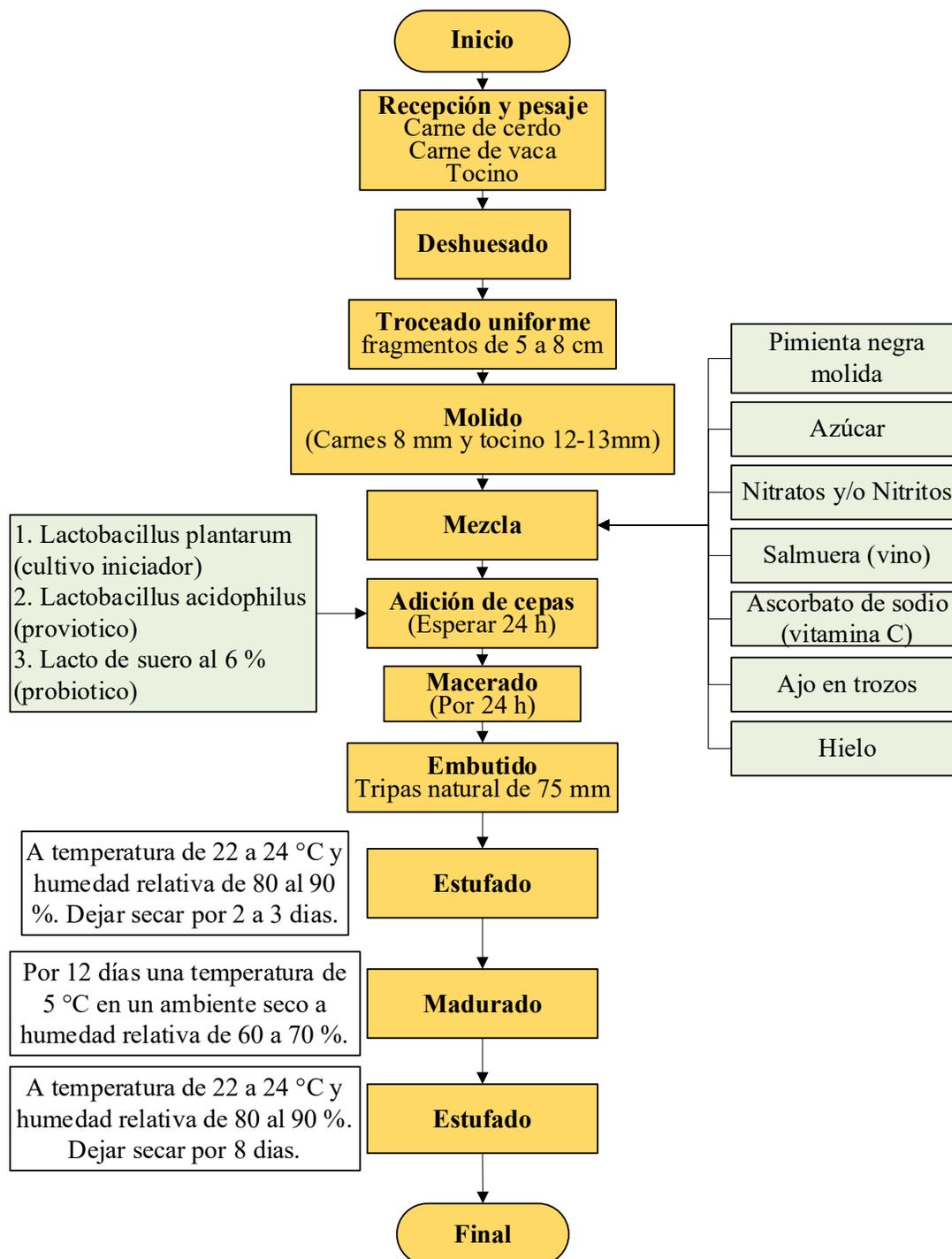
En un recipiente pesar de acuerdo a la formulación las diferentes sales de; sal, nitrato molido, ácido ascórbico (Vitamina C), pimienta negra, ajo en polvo, azúcar, plus color y K sorbato. Y almacenar en bolsa plástica hasta su requerimiento.

4.2.2.3. Proceso de preparación de la tripa

Lavar la tripa con detergente con Bora o jabón. Colocar la tripa en agua común, misma que debe cubrir, agregar 50 ml aprox. de glicerina "SQF" (destilada USP), dejar reposar unos 15 min.

Diagrama de flujo de la prueba N°2

Figura 4- 9 Diagrama de flujo del proceso del salame tipo milán



Fuente: Elaboración propia.

4.2.2.4. Formulaciones para la elaboración del prototipo N°2

Estos formularios son establecidos para tener de forma cuantitativa las proporciones utilizadas en cada formula del salame y llevar su respectivo control a la hora del desarrollo.

Todas las formulaciones de la prueba N°2 se realizó sobre un peso total la carne de 1.000 g.

Formulación 1 – picante

En la presenta tabla se registra los valores de la formulación N°1, sin la utilización de los cultivos iniciadores, pero con la característica de ser picante.

Tabla IV- 44 Formulación N° 1 salame tipo milán

Formulación del salame	(Sin cultivos)	
	%	g
Elemento		
Carne bovina	60,00	600,00
Carne de cerdo	30,00	300,00
Grasa de cerdo	10,00	100,00
Ingredientes		
Sal	1,85	18,52
Nitrato molido	0,01	0,13
Acido ascórbico (Vitamina C)	0,03	0,30
Nuez moscada	0,25	2,50
Pimienta negra	0,60	6,00
Pimiento dulce (Condimento en polvo)	0,83	8,33
Ajo en polvo	0,25	2,50
Azúcar	0,50	5,00
Vino tinto	2,92	29,16
Tripa de chancho 1 m de 45 mm	-	-
Plus color	-	1,33
Sorbato de potasio	-	0,33

Fuente: Elaboración propia.

Formulación 2 - sin picante

En la presente tabla se registra los valores de la formulación N°2, sin la utilización de los cultivos iniciadores, pero con la característica de ser sin picante.

Tabla IV- 45 Formulación N° 2 salame tipo milán

Formulación del salame	(Sin cultivos)	
Elemento	%	g
Carne bovina	60,00	600,00
Carne de cerdo	30,00	300,00
Grasa de cerdo	10,00	100,00
Ingredientes		
Sal	2,20	22,00
Nitrato molido	0,10	0,80
Acido ascórbico (Vitamina C)	0,03	0,30
Nuez moscada	0,25	2,50
Pimienta negra	0,60	6,00
Ajo en polvo	0,25	2.50
Azúcar	0,50	5,00
Vino tinto	2,92	29,16
Tripa de chancho 1 m de 45 mm	-	-
Plus color	-	1,33
Sorbato de potasio	-	0,33

Fuente: Elaboración propia.

Formulación 3 – picante

En la presente tabla se registra los valores de la formulación N°3, con la utilización de los cultivos iniciadores y con la característica de ser picante.

Tabla IV- 46 Formulación N° 3 salame tipo milán

Formulación del salame	(Con cultivos)	
Elemento	%	g
Carne bovina	60,00	600,00
Carne de cerdo	30,00	300,00
Grasa de cerdo	10,00	100,00
Ingredientes		
Sal	1,85	18,52
Nitrato molido	0,01	0,13
Acido ascórbico (Vitamina C)	0,03	0,30
Nuez moscada	0,25	2,50
Pimienta negra	0,60	6,00
Pimiento dulce (Condimento en polvo)	0,83	8,33
Ajo en polvo	0,25	2,50
Azúcar	0,50	5,00
Vino tinto	2,92	29,16
Cultivo iniciador (Lactobacillus plantarum)	-	-
Lacto de suero al 6 % f (grasas de cerdo) (ml o g)	6,00	6,00
Tripa de chancho 1 m de 45 mm	-	-
Plus color	-	1,33
Sorbato de potasio	-	0,33

Fuente: Elaboración propia.

Formulación 4 - sin picante

En la presente tabla se registra los valores de la formulación N°4, con la utilización de los cultivos iniciadores y con la característica de ser sin picante.

Tabla IV- 47 Formulación N° 4 salame tipo milán

Formulación del salame	(Con cultivos)	
Elemento	%	g
Carne bovina	60,00	600,00
Carne de cerdo	30,00	300,00
Grasa de cerdo	10,00	100,00
Ingredientes		
Sal	2,20	22,00
Nitrato molido	0,10	0,80
Acido ascórbico (Vitamina C)	0,00	0,30
Nuez moscada	0,25	2,50
Pimienta negra	0,60	6,00
Ajo en polvo	0,25	2,50
Azúcar	0,50	5,00
Vino tinto	2,91	29,16
Cultivo iniciador (Lactobacillus plantarum)	-	-
Lacto de suero al 6 % f (grasas de cerdo) (ml o g)	6,00	6,00
Tripa de chancho 1 m de 45 mm	-	-
Plus color	-	1,33
Sorbato de potasio	-	0,33

Fuente: Elaboración propia.

4.2.3. Evaluaciones sensoriales del producto

Para la evaluación sensorial se realizó con base a un estudio sensorial anterior realizado tipo simulacro en la misma empresa con productos existentes en el mercado, donde se planifico y preparo los formularios para llenar los datos de la percepción.

Luego de cada elaboración del prototipo, se procede a la evaluación de los mismo, los cuales se llevaron a cabo durante la gestión 2022 y 2023.

Ambas evaluaciones sensoriales se realizaron dentro de la propia de empresa, con apoyo del personal de producción y los administrativos. Dentro de ellos se encontraba personas con y sin experiencia, es decir personas que ya conocían y personas que no conocían el salame. Para aquellas personas que nunca habían comido salame se les explico brevemente de cuáles eran las características genéricas de un salame en cuanto a sabor y presentación con la finalidad de que tengan más criterio a la hora de evaluar y que los resultados a la hora de tabular no sean muy sesgados.

Participaron alrededor de 15 a 20 personas en las evaluaciones.

4.2.3.1. Evaluación sensorial de la prueba N°1 - preliminar

Para determinar las características y cualidades más apreciadas del salame, se obtuvieron los siguientes resultados en las pruebas sensoriales Anexo 13:

Tabla IV- 48 Resumen de resultados prueba N°1

Muestra	Sabor	Olor	Textura	Aspecto	Promedio
F1S	5,58	5,00	5,25	5,33	5,29
F1C	5,17	4,83	5,42	5,83	5,31
F2S	5,33	5,50	5,00	4,83	5,17
F2C	5,08	5,00	4,92	4,75	4,94
F3S	4,83	5,17	3,83	4,25	4,52
F3C	5,08	5,17	4,50	4,08	4,71
F4S	5,83	6,08	5,08	4,92	5,48
F4C	5,25	5,83	4,92	5,25	5,31

Fuente: Elaboración propia.

Donde se apreció que los cuadros pintados con amarillo son los de mejores resultados y lo de color verde son los segundos mejores resultados.

Seguidamente para la fase 2 de elaboración del prototipo se identificó las mejores bondades de cada formulación y se la sometió a combinaciones entre ellas para tratar de mejorar el producto.

Figura 4- 10 Resumen de mejores resultados prueba N°1

	Aditivos		Carnes	
Formula	Sabor	Olor	Textura	Aspecto
F1S	X		X	X
F4S	X	X		
F4C		X		

Fuente: Elaboración propia.

Y se define como:

Aditivos de sabor a: Sal, nitrito, acido, condimento y azúcar.

Aditivos de olor: Ajo, nuez, vino, pimienta y cultivos.

Carnes que dan textura: Carne de cerdo, vaca y tocino.

Carnes que dan aspecto: Carne de cerdo, vaca y tocino.

4.2.3.2. Evaluación sensorial de la Prueba N°2 – Diseño del producto

Para determinar las características y cualidades más apreciadas del salame, se obtuvieron los siguientes resultados en las pruebas sensoriales Anexo 16:

4.2.3.2.1. Resultado de la evaluación sensorial

En la siguiente tabla se resalta los mejores resultados de la evaluación sensorial N°2.

Tabla IV- 49 Resumen de resultados prueba N°2

Fuente: Elaboración propia.

Se aprecia que el prototipo M2 tuvo mejor aceptación principalmente en cuanto a su

Muestra	Sabor	Olor	Textura	Aspecto	Promedio
M1	5,33	5,00	5,50	5,50	5,33
M2	6,25	5,92	5,67	6,00	5,96
M3	6,00	5,58	5,42	5,50	5,63
M4	6,08	5,67	6,00	5,33	5,77

sabor y olor.

4.2.3.2.2. Resultados bromatológicos

A continuación, se muestra la tabla, los resultados de las pérdidas por calentamiento que es parte de los requisitos técnicos del salame que se aprecia en el punto 2.8.5.1.

Tabla IV- 50 Resultados bromatológicos prueba N°2

Muestra	Peso inicial (kg)	Peso final (kg)	Perdida por calentamiento (%)
M1 (picante p)	0,935	0,510	45,5
M2	1,055	0,540	48,8
M3 (p, bact.)	1,165	0,610	47,6
M4 (bact.)	1,100	0,540	50,9

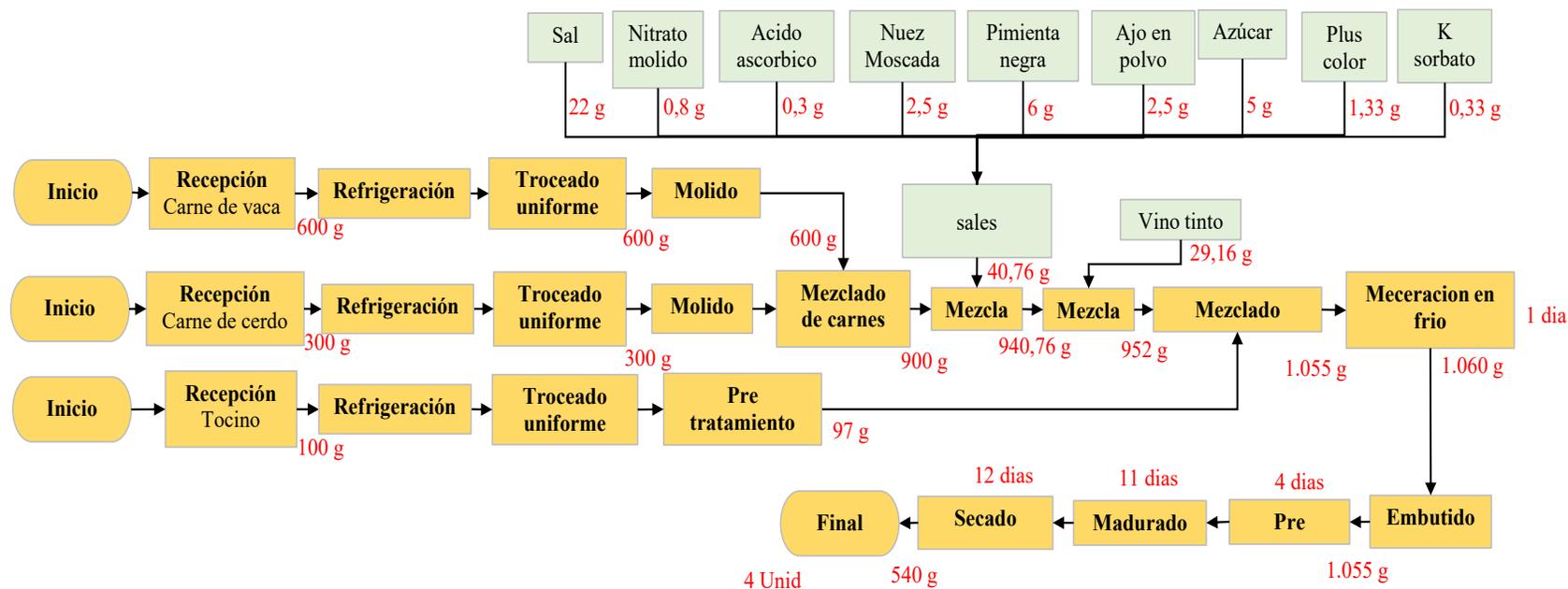
Fuente: Elaboración propia.

El mejor resultado de la evaluación sensorial fue la formulación M2, sin embargo, también se sufrió pérdidas por calentamiento por encima del porcentaje admisible que es 40%; por lo que se recomienda cumplir con los tiempos planificados de maduración mostrado en el Anexo 16.2 de acuerdo al proceso descrito inicialmente.

4.2.4. Balance de materia y energía de la parte experimental

El balance masico presentado es del producto que obtuvo el mejor resultado en la evaluación sensorial

Figura 4- 11 Balance de materia de la producción de salame tipo milán



Fuente: Elaboración propia.

En el diagrama anterior se aprecia los intercambios de masa del proceso de la parte experimental del salame.

CAPÍTULO V
PROPUESTA TÉCNICA

5.1. Diseño de la línea de producción

Luego de haber realizado la parte experimental del proyecto que ayudan a definir la línea de producción, se procede a proponer los componentes de la misma de acuerdo a los mejores resultados obtenidos anteriormente.

5.2. Descripción del proceso

5.2.1. Descripción del proceso previo

A continuación, se describe el proceso previo a la producción del salame tipo milán, puesto que, sin haber realizado este proceso, sería muy difícil producir el producto de forma eficiente.

Pre tratamiento del tocino

Una vez en cubos se procede a un pretratamiento rápido en agua a una temperatura de 80 °C por 30 segundos en el área de escaldado. Luego se realiza su enfriado a una temperatura de 2 a 4 °C, dejando reposar por 20 minutos.

Proceso de preparación de las sales

En un recipiente pesar de acuerdo a la formulación las diferentes sales de; sal, nitrato molido, ácido ascórbico (Vitamina C), pimienta negra, ajo en polvo, azúcar, plus color y K sorbato. Y almacenar en bolsa plástica hasta su requerimiento.

Proceso de preparación de la tripa

Lavar la tripa con detergente con Bora o jabón. Colocar la tripa en agua común, misma que debe cubrir, agregar 50 ml aprox. de glicerina "SQF" (destilada USP), dejar reposar unos 15 min.

5.2.2. Descripción del proceso principal

El proceso de producción del salame tipo milán tiene un tiempo de procesamiento total de 28 días, los cuales contiene las siguientes etapas:

Recepción y pesado de la carne

Se recibe las carnes y el tocino, y a su vez se pesa para controlar la cantidad de materia prima está entrando a la empresa. La carne de vaca puede ser de la parte de la costilla y la carne de cerdo de la pierna.

Refrigerar la carne

La refrigeración de la toda esta materia prima es importante antes de comenzar el proceso de producción, por lo que se enfría a temperaturas de entre 3 a 5 °C.

Corte

A temperaturas de entre 3 a 5°C, trocear las carnes (cerdo y vaca) en fragmentos de 5 a 10 cm, separando los tendones, huesos y grasas (tocino)

El tocino se trocea con cuchillo en fragmentos pequeño de entre 0,5 y 1 cm.

Moler

Moler la carne de cerdo y la de vaca en el molino o moledora con un disco de diámetro 8 – 10mm.

Mezclar 1

Mezclar la carne de cerdo y vaca con el vino tinto y las sales; sal, nitrato molido, ácido ascórbico, nuez moscada, pimienta negra, ajo en polvo, azúcar, plus color y K sorbato. Mezclar hasta que quede bien homogénea y pastosa.

Mezclar 2

Una vez hecho lo anterior, mezclamos nuevamente con el tocino hasta que quede bien homogénea y pastosa, teniendo la precaución de que la masa no se caliente.

Macerado en frío

Se deja reposar por 24 horas la masa cárnica para ayudar a concentrar mejor el sabor de las sales y el vino en toda la masa.

Embutido

Embutir evitando dejar aire en la tripa (para lo cual se agujera el extremo atado), esto con la ayuda de una embutidora. Se las embute preferentemente en tripa de vaca por ser más gruesa.

Pre secado

Introducir los salamis en una sala a una temperatura de 22 a 24°C. Dejamos madurar en este lugar por 4 días evitando el contacto entre sí y una humedad de 68 a 75%. Se cuidará que no se toquen entre si, pues si esto ocurriese, las partes contiguas no se orearían, quedando pegadizas y suponiendo que se secasen en el secadero, nunca quedaría un producto de aspecto uniforme. (V., 2000).

Madurado

Dejar madurar en cámara de refrigeración durante 11 días a una temperatura de 5°C. En estas condiciones, donde el salami adquiere todas las características organolépticas que lo distinguen, el proceso de maduración se muestra a continuación.

Secado

Dejar madurar por otros 12 días a temperatura ambiente 16 °C y una humedad de 78%, ya que algunas características del salame se adquieren mejor en estas condiciones.

Fileteado

Se corta en pequeños trozos de igual tamaño.

Envasado

Se coloca en bolsas para envasar al vacío, se sella con la maquina la cual quita todo el contenido de aire se etiqueta.

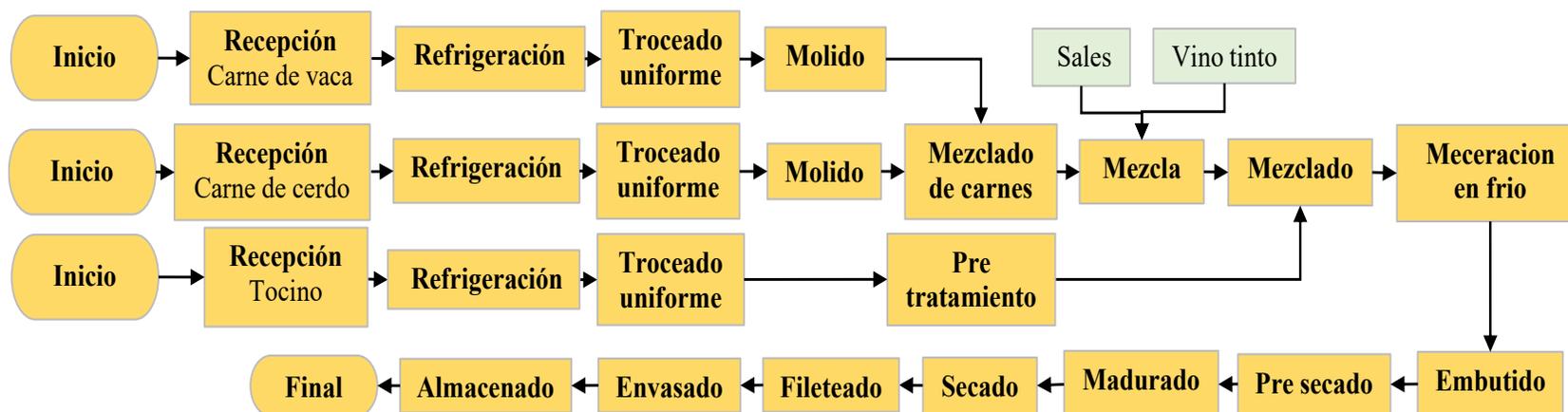
Almacenado

Finalmente se empaca en bolsas plásticas y se almacena en lugares frescos, secos y protegidos de la luz puesto que provocan alteraciones no deseadas en este tipo de alimentos. Se debe refrigerar a temperaturas máximas de 12°C

5.3. Flujograma

El flujograma presentado a continuación es un esquema que muestra de forma sencilla el proceso de la línea para comprenderlo fácil.

Figura 5- 1 Flujograma del proceso productivo del salame tipo milán



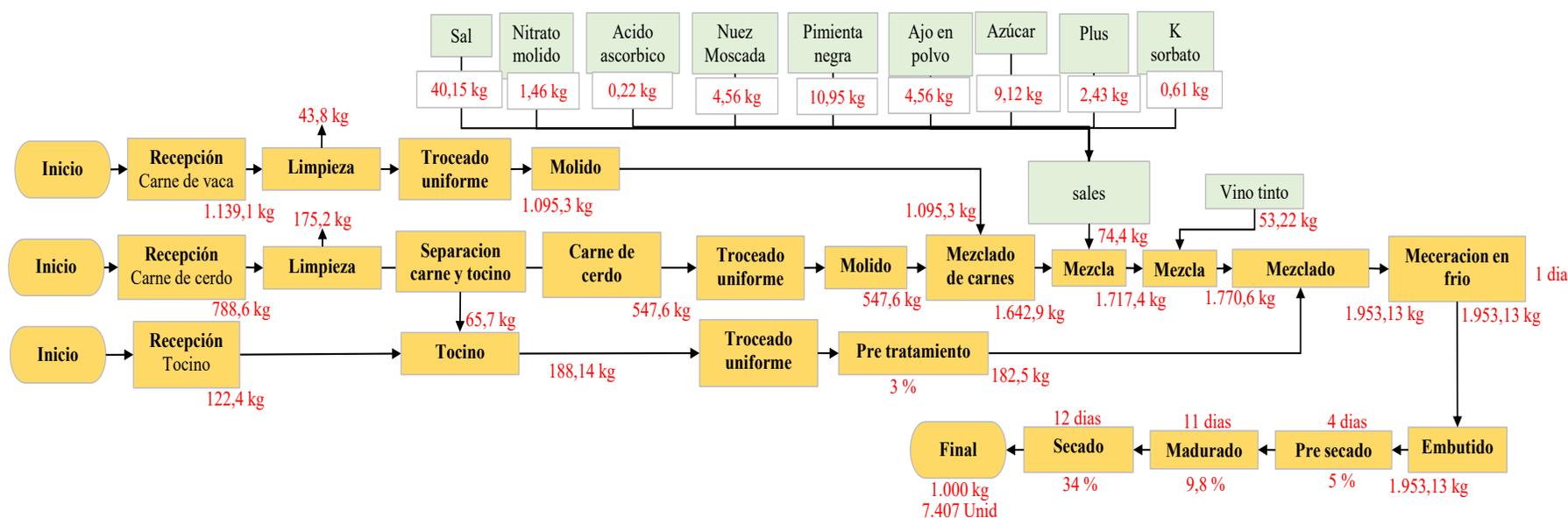
Fuente: Elaboración propia.

Se aprecia las actividades de tres pre procesos cuyos resultados se fusionarán para obtener la masa cárnica del salame, posterior macerado y embutido.

5.4. Balance masico de la línea de producción

A continuación, se muestra el balance de materia del proceso mensual el cual provee producir el proyecto.

Figura 5- 2 Balance másico del proceso productivo del salame tipo milán



Fuente: Elaboración propia.

Se aprecia que, por cada producción mensual, la cantidad de grasa aprovechada proveniente de 88 piernas de cerdo será de 65,7 Kg.

5.5. Materia prima e insumos

Materias primas e ingredientes que se usan en la elaboración del salame tipo milán:

Tabla V- 1 Materias primas e ingredientes para el salame

Carnes	Insumos
Carne porcina (Pierna)	Salmuera (vino y sal)
	Nitrato molido
	Acido ascórbico
Carne vacuna (Pierna)	Nuez Moscada en polvo
	Pimienta negra en polvo
	Ajo en polvo
	Azúcar blanca
Tocino (Cerdo)	Plus color
	K sorbato
	Tripa natural de vaca

Fuente: Elaboración propia.

5.6. Instalaciones – Diseño de ambientes tecnológicos

Los ambientes que serán necesario para llevar adelante el proceso de producción del salame tipo milán, se propone construir en una zona libre del departamento de producción de la empresa.

5.6.1. Diseño del pre secadero

Para el diseño del pre secadero se opta por las recomendaciones de (V., 2000), donde toma las siguientes consideraciones:

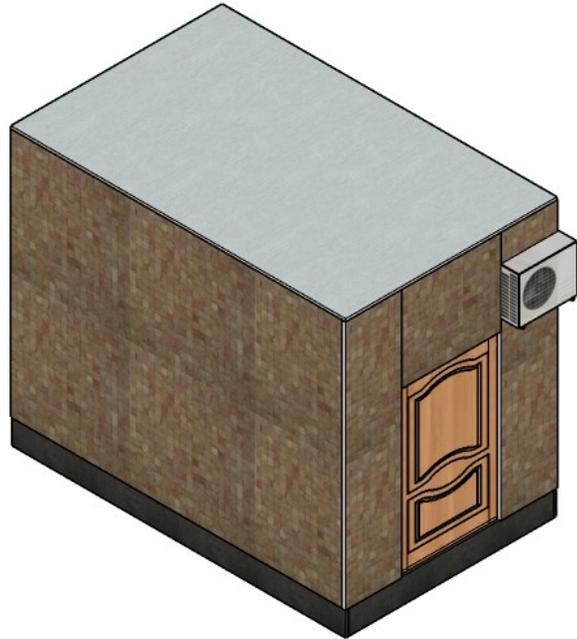
Tabla V- 2 Características del ambiente de pre secado

Componente	Característica	Contenido
Pared	15 cm espesor	Calefactor, aire acondicionado, extractor axial y dos pallets de 2.6 m de largo y 2 m de ancho, como se
Piso	Cemento	
Losa	15 cm de espesor	
Puerta	Madera	
Altura del ambiente	3 m de altura	

		muestra en la Figura 4- 15
--	--	-------------------------------

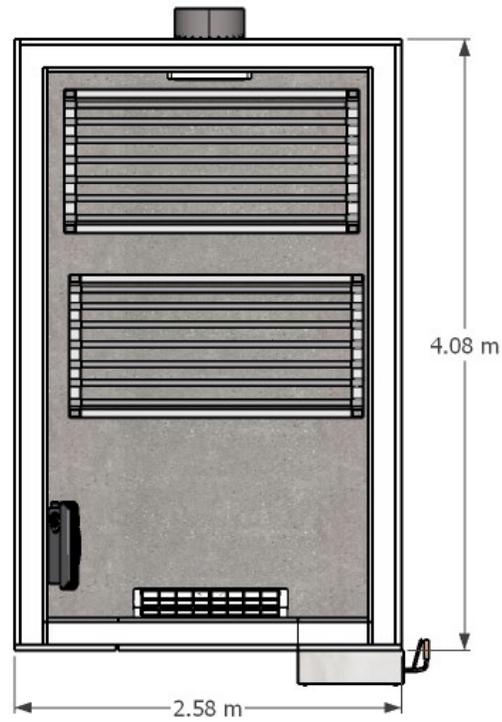
Fuente: Elaboración propia.

Figura 5- 3 V. isométrica del ambiente de pre secado



Fuente: Elaboración propia.

Figura 5- 4 Vista superior del ambiente de pre secado



Fuente: Elaboración propia.

5.6.2. Diseño del secadero

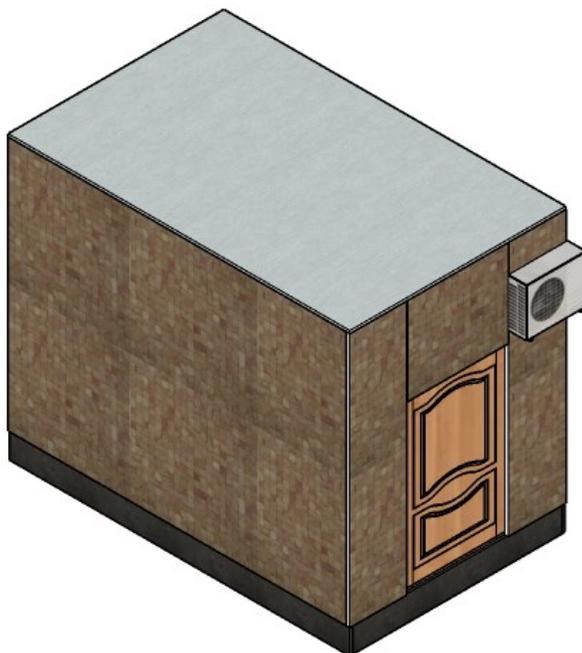
Para el diseño del secadero se opta por las recomendaciones de (V., 2000), donde toma las siguientes consideraciones:

Tabla V- 3 Características del ambiente de secado

Componente	Característica	Contenido
Pared	15 cm espesor con corcho de lamina	Calefactor, aire acondicionado, extractor axial y dos pallets de 2.6 m de largo y 2 m de ancho, como se muestra en la Figura 4- 17
Piso	Cemento con corcho de lamina	
Losa	15 cm de espesor	
Puerta	Madera	
Altura del ambiente	3 m de altura	

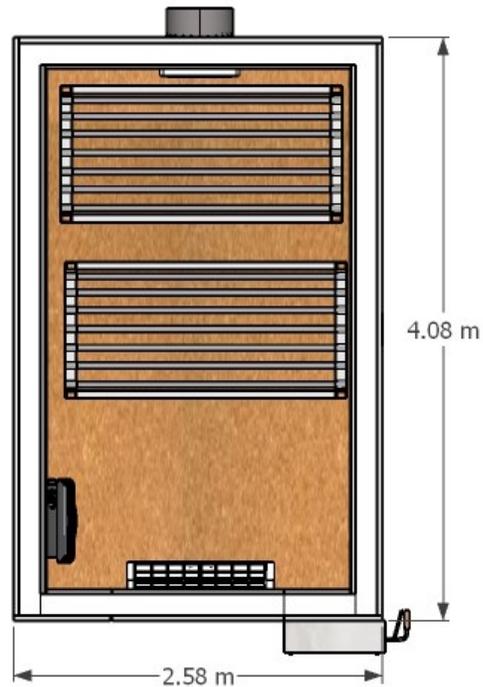
Fuente: Elaboración propia.

Figura 5- 5 V. isométrica del ambiente de secado



Fuente: Elaboración propia.

Figura 5- 6 Vista lateral del ambiente de secado



Fuente: Elaboración propia.

5.6.3. Diseño del ambiente de madurado

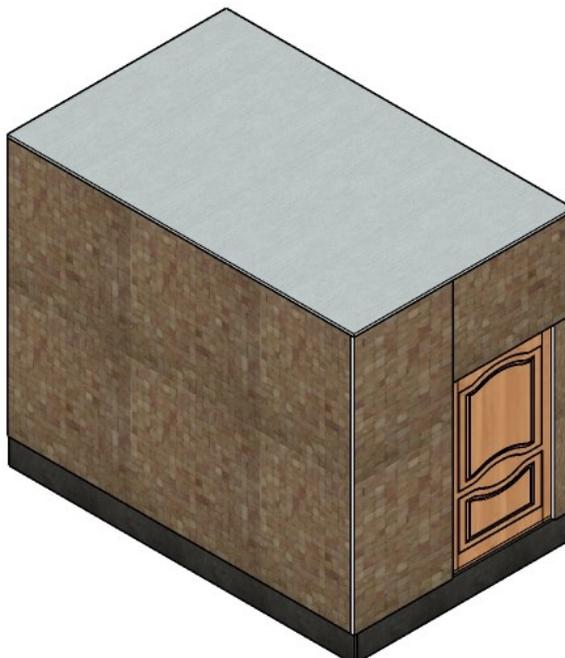
Para el diseño del ambiente para las cámaras de madurado, se opta por las mismas consideraciones que del ambiente de pre secado, puesto que es ambiente con características comunes y además que su función será solo alojar las cámaras de refrigeración.

Tabla V- 4 Características del ambiente de madurado

Elemento	Característica	Contenido
Pared	15 cm espesor	Un extractor axial y dos cámaras de refrigeración, como se muestra en la Figura 4- 19
Piso	Cemento	
Losa	15 cm de espesor	
Puerta	Madera	
Altura del ambiente	3 m de altura	

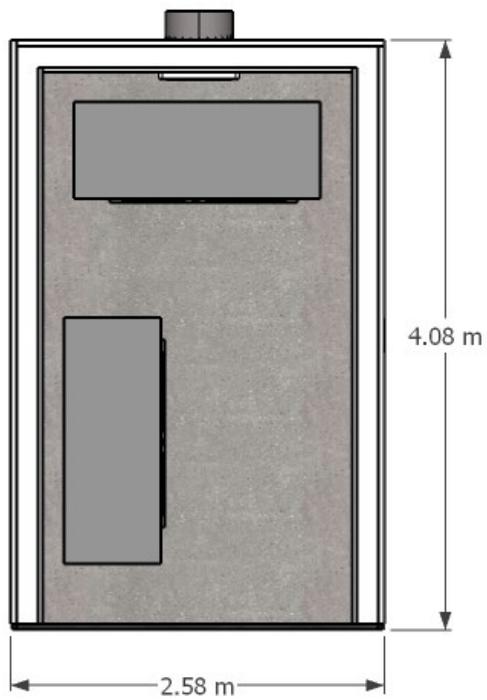
Fuente: Elaboración propia.

Figura 5- 7 V. isométrica del ambiente de madurado



Fuente: Elaboración propia.

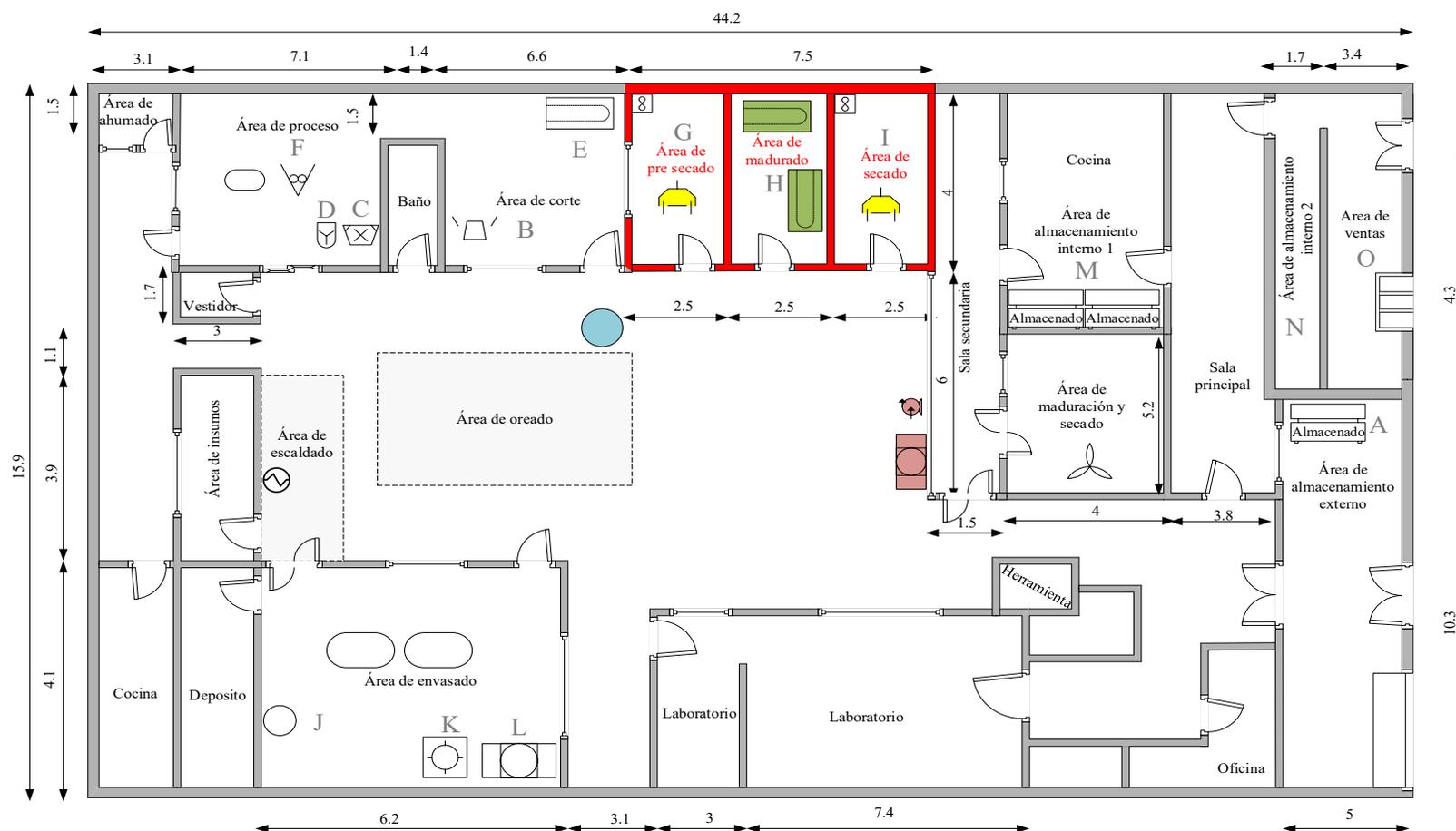
Figura 5- 8 Vista lateral del ambiente de madurado



Fuente: Elaboración propia.

5.7. Lay out de la línea de producción

Figura 5- 9 Lay out propuesto



Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en la figura anterior del lay out de la línea propuesta Figura 4- 21, se aprecia con color rojo los ambientes de implementación los cuales son tres construcciones de 2,5 m x 4 m, mismo que servirá para contener los procesos de pre secado, madurado y secado en el proceso productivo del salame tipo milán, mismos como ya se menciona anteriormente, se encuentra dentro del departamento de producción.

Es importante indicar que en el ambiente donde indica como pre secado, actualmente existe una lavandería de 50 cm x 1 m y una bomba de agua, los cuales son completamente removibles. El lugar propuesto para la reubicación sería justo al frente del ambiente de secado. Se puede diferenciar la lavandería y la bomba con color rojo y el aljibe con color celestes.

Para apreciar la modificación del lay out propuesto con el actual, se sugiere ver la Figura 1- 4

5.8. Tamaño de la línea de producción

5.8.1. Factores que definen el tamaño

En la elaboración de proyectos de factibilidad es común usar definiciones o formulas como el del tamaño optimo, sin embargo, esta es la excepción puesto que el tamaño estará limitado a los recursos existentes en Productos Bandy como el espacio y la maquinaria.

5.8.2. Determinación de la capacidad de procesamiento y de producción.

Para determinar la capacidad de procesamiento y de producción en la línea del salame tipo milán, se analizará únicamente los de procesos de madurado y secado, puesto que son los procesos que más tiempo ocupan en procesamiento y por ende son los dos cuellos de botellas identificado, por lo que la capacidad de producción lo definirá el proceso de menor capacidad de procesamiento, además se toma como base del cálculo el peso del embutido inicial y no a si el del peso final luego del secado.

5.8.2.1. Análisis del proceso de madurado en las cámaras de refrigeración

Se conoce que la capacidad del refrigerador es: 575Lts/550Lts.

$$1.125 \text{ Lts} * \frac{1 \text{ m}^3}{1.000 \text{ Lts}} = 1,125 \text{ m}^3$$

Cada salame tiene un diámetro ocupado de 5 cm para no tocarse entre sí, y 11 cm de largo.

$$V = \pi * r^2 * h \quad (13)$$

$$V = \pi * \left(\frac{5 \text{ cm}}{2} * \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \right)^2 * \left(11 \text{ cm} * \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \right)$$

$$V = 2,16 \times 10^{-4} \frac{\text{m}^3}{\text{salame}}$$

$$\text{Capacidad} = \frac{1,125 \text{ m}^3}{2,16 \times 10^{-4} \frac{\text{m}^3}{\text{salame}}}$$

$$\text{Capacidad} = 5.208 \frac{\text{salame}}{\text{Camara}}$$

$$\text{Capacidad total} = 5.208 \frac{\text{salame}}{\text{Camara}} * 2 \text{ Camara} = 10.416$$

La capacidad de procesamiento del proceso de madurado en 11 días expresado en unidades es:

$$\text{Capacidad total (salame)} = 10.416 \text{ salame}$$

Finalmente, la capacidad de procesamiento del proceso de madurado en 11 días es expresado en kilo gramo se obtiene a partir del peso del salame recién embutido tomando en consideración de que cada salame pesa sus 265 g:

$$\text{Capacidad total (kg)} = 10.416 \text{ salame} * \frac{265 \text{ g}}{1 \text{ salame}} * \frac{1 \text{ kg}}{1.000 \text{ g}} = 2.760,24 \text{ kg}$$

Sin embargo, es de considerar que los procesos en los equipos nunca ocupan el 100 % de su capacidad, por lo que se considera que la capacidad de la cámara de madurado

será del 80 % sobre la capacidad total, por lo tanto, la capacidad de la misma se define como:

$$\text{Capacidad total (kg)} = 0,8 * 2.760,24 \text{ kg} = 2.208,2 \text{ kg}$$

5.8.2.2. Análisis del proceso de secado en los ambientes

La capacidad de pallet tiene las siguientes características:

- 40 cm entre nivel o barras
- Cada barra contiene 18 tiras
- Cada tira contiene 6 salames
- Existen 70 barras (total entre los dos pallets)

La capacidad de procesamiento del proceso de secado en 12 días expresado en unidades es:

$$\text{Capacidad (salames)} = 6 \frac{\text{salames}}{\text{tira}} * 18 \frac{\text{tiras}}{\text{barra}} * 70 \text{ barra} = 7.560 \text{ salames}$$

Finalmente, la capacidad de procesamiento del proceso de secado en 12 días es expresado en kilo gramo se obtiene a partir del peso del salame recién embutido:

$$\text{Capacidad (kg)} = 7.560 \text{ salames} * \frac{265 \text{ g}}{1 \text{ salame}} * \frac{1 \text{ kg}}{1.000 \text{ g}} = 2.003,4 \text{ kg}$$

5.8.2.3. Capacidad de procesamiento y de producción de la línea

En conclusión, se tiene que la capacidad de procesamiento de la línea de producción será de 2.003,4 kg en un mes.

La capacidad diseñada de procesamiento de la línea de producción en un año será:

$$\text{Capacidad (kg)} = 25.758 \frac{\text{kg}}{\text{año}} \cong 25.800 \frac{\text{kg}}{\text{año}}$$

Como el peso inicial del salame pierde el 48,8%, entonces el peso final será de 13.200 kg el cual se define como la capacidad de producción.

5.8.3. Capacidad instalada

La capacidad instalada se encuentra en base al grado de utilización que se pretende alcanzar mediante el uso de recursos y materias primas en el proceso productivo de la línea, por lo cual se pretende tener una capacidad instalada desde el 85% hasta alcanzar la producción de 95% en base a la capacidad diseñada.

Tabla V- 5 Capacidad instalada de la línea del salame

Año	Porcentaje (%)	Capacidad instalada de masa cárnica (kg)
2024	85	21.894,30
2025	90	23.182,20
2026	95	24.470,10
2027	95	24.470,10
2028	95	24.470,10

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla anterior se aprecia la cantidad de la masa cárnica para el salame.

5.8.4. Capacidad utilizada

La capacidad instalada se determina a partir de la producción meta pretendida por los directivos de la empresa, donde en este caso se toma una producción meta del 90% de la capacidad de la línea:

$$Capacidad (kg) = 11.809,80 \frac{kg}{año}$$

La capacidad efectiva será de 11.810 kg por año.

5.9. Programa de producción

Luego del procesamiento inicial, este se seca en un 48,8 %, por lo que su peso se reduce a la mitad para ser embutido, envasado y vendido, peso que se muestra en la siguiente tabla.

Tabla V- 6 Producción del salame al consumidor final

Detalle	2024	2025	2026	2027	2028
Producción de salame (Kg)	11.209,88	11.869,29	12.528,69	12.528,69	12.528,69

Fuente: Elaboración propia.

5.10. Programa de procesamiento del salame tipo milán

El programa de producción semanal del salame en consideración con la producción del chorizo precocido, se muestra en el siguiente cuadro, donde se sugiere el cambio de horario, de 7 am a 12 pm (Turno mañana) y 3 pm a 7 pm (Turno tarde), para optimizar los tiempos y aprovechar el día.

Tabla V- 7 Programa de procesamiento semanal

Día	Mañana	Tarde
Lunes	Elaboración de otros productos	
Martes	Elaboración de otros productos	
Miércoles	Elaboración de otros productos	
Jueves	Elaboración de otros productos	Corte
Viernes	Embutido y maduración	Proceso y reposo

Fuente: Elaboración propia.

Durante la semana una vez por mes, se proyecta que se ocupará solamente los días jueves y viernes para procesar el salame, el resto de los días se hará uso para el procesamiento de los otros productos.

Jueves:

Turno mañana: Producción de otras líneas

Turno tarde: Proceso de la masa cárnica en la mañana y luego reposar para el salame.

Viernes:

Turno mañana: Embutido del salame, luego dejar madurar.

Seguidamente, luego de los días necesarios para la maduración del salame se envasa con el personal disponible, puesto que el envasado en contraste con el proceso de corte o procesado, este está sujeto a las limitaciones de un solo equipo disponible y no habrá diferencia si se aumenta y disminuye el personal.

5.11. Requerimientos de la línea de producción del salame

5.11.1. Requerimiento de maquinaria y equipo

Tabla V- 8 Requerimiento de maquinaria y equipo

Detalle	Ca nti da d (U nid ad)	Co sto uni tar io (Bs)	Costo total (Bs)
Ventilador Axial para montar en pared	2	3.134,53	6.269,06
Aire Acondicionado	2	7.199,00	14.398,00
Estufa a gas natural	2	3.072,98	6.145,96
Cámara frigorífica	2	25.076,50	50.153,00

Total		76.966, 02
--------------	--	-----------------------

Fuente: Elaboración propia.

5.11.2. Requerimiento de obras físicas e instalaciones

Tabla V- 9 Requerimiento de obras físicas e instalaciones

Total inversión en obras civiles (Bs)					130.635,35
Ítem	Detalle	Unidad	Cantidad	Costo unitario (Bs)	Costo parcial (Bs)
A) OBRA GRUESA					63.889,84
E050	Excavación de 0-0,5 m suelo duro	m ³	15,79	70,28	1.109,72
C030	Cimientos de H°C° 50% P.D	m ³	7,38	453,32	3.345,50
S010	Sobrecimiento de H°C° 1:3:4	m ³	5,60	898,05	5.029,08
I040	Impermeabilización de Sobrecimiento	m ²	11,99	21,27	255,02
C301	Columnas de H°A° de 3 m (20 x 20 cm)	m ³	1,47	3.050,48	4.484,21
V030	Vigas de fundación H°A°	m ³	2,78	289,73	805,45
M060	Muro de ladrillo visto 6H=24CM	m ²	115,88	153,21	17.753,97
L060	Losa llena de H°A°	m ³	9,47	3.069,91	29.072,04
I063	Impermeabilización de pared en concreto Monopo	m ²	115,88	17,56	2.034,85
B) OBRA FINA					66.745,51
PU02	Puerta de madera de 2,2 m x 1,2 m	pieza	2,00	1.154,69	2.309,38
PU04	Puerta de madera de 2,2 m x 0,9 m	pieza	1,00	754,23	754,23

T012	Prov. E instalación alambre AWG N°1	m	50,00	7,49	374,50
R120	Revoque interior arena cemento	m ²	115,88	106,85	12.381,78
R140	Revoque exterior cemento acabado liso	m ²	115,88	123,69	14.333,20
PL10	Piso cemento liso color rojo	m ²	31,74	84,28	2.675,05
	Lámina de Corcho 60x90cm 4.8mm.	m ²	192,8	175,92	33.917,37

Fuente: Precios unitarios Revista PYC – Revista N°76 mayo 2023 Santa Cruz.

El costo para la contratación de una empresa externa encargada de llevar a cabo la ejecución de las obras civiles mostradas en el anterior cuadro, serán económicamente considerados con el 35 (%) del monto total de la inversión en las obras civiles, de manera directa en el cuadro de inversiones totales.

Donde la razón de contratar a un agente externo es para no correr riesgos y responsabilidades con el personal de construcción.

Es un costo considerado bajo costos por ítems y precios unitarios, y además se considera la contratación de una empresa externa para su ejecución

La consultora PYC ubicada en Santa Cruz realiza la revista actualizada con precios unitarios para construcciones refacciones y ampliaciones donde la misma a su vez realiza el diseño, y ejecución de dichos proyectos.

5.11.3. Requerimiento de personal

El personal necesario para la producción del salame tipo milán será el mismo que el que se ocupa para la producción de los otros productos de la empresa Bandy, más otros 5 trabajadores que se adquirirán de forma eventual solo una vez por mes para apoyar a la producción.

Tabla V- 10 Requerimiento de mano de obra

Trabajador	Cantidad (Trab.)
Área de corte	2
Área de embutido	3

Fuente: Elaboración propia.

El personal será específicamente para apoyar al área de corte y proceso.

5.11.4. Requerimiento de herramientas

Tabla V- 11 Requerimiento de herramientas

Materiales	Ca nti da d (Pz a.)	Co sto uni tar io (Bs)	Costo total (Bs)
Psicometro	1	1.200,00	1.200,00
Pallet para embutidos	4	3.000,00	12.000,00
Termometro de pared	2	268,25	536,51
Total			13.736,51

Fuente: Elaboración propia.

5.11.5. Requerimiento de materia prima e insumos

Para la determinación de los requerimientos de materia primas e insumos, se hace uso del balance masico, razón por la cual es su importancia. Los requerimientos mencionados se presentan a continuación:

Tabla V- 12 Requerimientos de materia prima (Kg)

Detalle	2024	2025	2026	2027	2028
Lomo de res (Kg)	12.454,74	13.187,37	13.920,00	13.920,00	13.920,00
Jamón (Kg)	6.227,37	6.593,69	6.960,00	6.960,00	6.960,00
Tocino (Kg)	2.075,79	2.197,90	2.320,00	2.320,00	2.320,00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla V- 13 Requerimientos de insumos (Kg)

Detalle	2024	2025	2026	2027	2028
Vino tinto	12.454,74	13.187,37	13.920,00	13.920,00	13.920,00
Sal	456,67	483,54	510,40	510,40	510,40
Nitrato molido	16,61	17,58	18,56	18,56	18,56
Ácido ascórbico	6,23	6,59	6,96	6,96	6,96
Nuez moscada en polvo	51,89	54,95	58,00	58,00	58,00
Pimienta negra en polvo	124,55	131,87	139,20	139,20	139,20
Ajo en polvo	51,89	54,95	58,00	58,00	58,00
Azúcar blanca	103,79	109,89	116,00	116,00	116,00
Plus color	27,61	29,23	30,86	30,86	30,86
K sorbato	6,85	7,25	7,66	7,66	7,66
Tripa natural de vaca (metros)	12.454,74	13.187,37	13.920,00	13.920,00	13.920,00

Fuente: Elaboración propia.

5.11.6. Requerimiento de material auxiliar

Tabla V- 14 Requerimientos de material auxiliar (L)

Detalle	2024	2025	2026	2027	2028
Lavandina	218,50	231,36	244,21	244,21	244,21
Agua destilada	218,50	231,36	244,21	244,21	244,21
Bolsa para envasar (Pza.)	83.031,00	87.915,00	92.800,00	92.800,00	92.800,00

Fuente: Elaboración propia.

5.11.7. Requerimiento de servicios

5.11.7.1. Requerimiento de energía eléctrica

Tabla V- 15 Requerimiento de tiempo de trabajo (h)

Detalle	2024	2025	2026	2027	2028
Embutidora	10,95	11,59	12,24	12,24	12,24
Mezcladora	30,41	32,20	33,99	33,99	33,99
Moledora	14,60	15,45	16,31	16,31	16,31
Envasadora al vacío	60,82	64,40	67,97	67,97	67,97

Fuente: Elaboración propia.

Como se planea producir una vez por mes el salame por sus características, se tiene expresado el tiempo de procesamiento del mismo por de forma directamente anual para simplificar la presentación y calculo posteriores.

Tabla V- 16 Requerimiento de energía eléctrica (Kwh)

Detalle/Año	2024	2025	2026	2027	2028
Cámaras de refrigeración	2.407,44	2.407,44	2.407,44	2.407,44	2.407,44
Mezcladora	179,41	189,97	200,52	200,52	200,52
Moledora	160,56	170,00	179,45	179,45	179,45
Embutidora	46,53	49,26	52,00	52,00	52,00
Envasadora al vacío	121,64	128,79	135,95	135,95	135,95
Ventilador extractor pre secado	17,16	17,16	17,16	17,16	17,16
Ventilador extractor secado	51,60	51,60	51,60	51,60	51,60
Aire Acondicionado pre secado	864,00	864,00	864,00	864,00	864,00
Aire Acondicionado secado	2.592,00	2.592,00	2.592,00	2.592,00	2.592,00

Fuente: Elaboración propia.

5.11.7.2. Requerimiento de gas

Para determinar los requerimientos del gas natural fue fundamental aplicar los rendimientos del mismo en función de los tiempos de utilización cuyos cálculos se encuentran en los Anexo 20.

Tabla V- 17 Requerimiento de gas natural (m3)

Detalle	2024	2025	2026	2027	2028
Estufa pre secado	237.528,98	237.528,98	237.528,98	237.528,98	237.528,98
Estufa secado	712.586,94	712.586,94	712.586,94	712.586,94	712.586,94
Caldero	67.379,01	71.342,49	75.305,96	75.305,96	75.305,96

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO VI
EVALUACIÓN ECONÓMICA

6.1. Determinación de costos

6.1.1. Costos de materia prima

Tabla VI- 1 Requerimientos de materia prima (Bs)

Detalle	2024	2025	2026	2027	2028
Lomo de res	398.551,65	421.995,86	445.440,08	445.440,08	445.440,08
Jamón	137.002,13	145.061,08	153.120,03	153.120,03	153.120,03
Tocino	24.909,48	26.374,74	27.840,00	27.840,00	27.840,00
Total	560.463,25	593.431,68	626.400,11	626.400,11	626.400,11

Fuente: Elaboración propia.

6.1.2. Costos de insumos

Tabla VI- 2 Requerimientos de insumos (Bs)

Detalle	2024	2025	2026	2027	2028
Vino tinto	124.547,39	131.873,71	139.200,02	139.200,02	139.200,02
Sal	913,35	967,07	1.020,80	1.020,80	1.020,80
Nitrato molido	1.992,76	2.109,98	2.227,20	2.227,20	2.227,20
Acido ascórbico	747,28	791,24	835,20	835,20	835,20
Nuez moscada en polvo	33.212,64	35.166,32	37.120,01	37.120,01	37.120,01
Pimienta negra en polvo	40.477,90	42.858,95	45.240,01	45.240,01	45.240,01
Ajo en polvo	5.782,63	6.122,79	6.462,94	6.462,94	6.462,94
Azúcar blanca	599,90	635,19	670,48	670,48	670,48
Plus color	2.155,08	2.281,85	2.408,62	2.408,62	2.408,62
K sorbato	345,93	366,28	386,63	386,63	386,63
Tripa natural de vaca	15.568,00	16.484,00	17.400,00	17.400,00	17.400,00
Total	226.343,29	239.657,60	252.971,91	252.971,91	252.971,91

Fuente: Elaboración propia.

6.1.3. Costos de material auxiliar

Tabla VI- 3 Requerimientos de material auxiliar (Bs)

Detalle	2024	2025	2026	2027	2028
Lavandina	2.163,19	2.290,44	2.417,68	2.417,68	2.417,68
Agua destilada	2.018,98	2.137,74	2.256,51	2.256,51	2.256,51
Bolsa para envasar	41.515,80	43.957,90	46.400,01	46.400,01	46.400,01
Total	45.697,97	48.386,08	51.074,20	51.074,20	51.074,20

Fuente: Elaboración propia.

6.1.4. Costos de energía eléctrica

Tabla VI- 4 Requerimiento de energía eléctrica (Bs)

Detalle	2024	2025	2026	2027	2028
Cámaras de refrigeración	3.774,87	3.774,87	3.774,87	3.774,87	3.774,87
Mezcladora	281,32	297,87	314,41	314,41	314,41
Moledora	251,76	266,56	281,37	281,37	281,37
Embutidora	72,95	77,24	81,53	81,53	81,53
Envasadora al vacío	190,72	201,94	213,16	213,16	213,16
Ventilador extractor pre secado	26,91	26,91	26,91	26,91	26,91
Ventilador extractor secado	80,91	80,91	80,91	80,91	80,91
Aire Acondicionado pre secado	1.354,75	1.354,75	1.354,75	1.354,75	1.354,75
Aire Acondicionado secado	4.064,26	4.064,26	4.064,26	4.064,26	4.064,26
Total	10.098,44	10.145,31	10.192,17	10.192,17	10.192,17

Fuente: Elaboración propia.

6.1.5. Costos de gas natural

Tabla VI- 5 Requerimiento de gas natural (Bs)

Detalle	2024	2025	2026	2027	2028
Estufa de pre secado	176.246,50	176.246,50	176.246,50	176.246,50	176.246,50
Estufa de secado	528.739,51	528.739,51	528.739,51	528.739,51	528.739,51
Caldero	49.995,23	52.936,12	55.877,02	55.877,02	55.877,02
Total	754.981,24	757.922,14	760.863,03	760.863,03	760.863,03

Fuente: Elaboración propia.

6.1.6. Costos de mantenimiento

6.1.6.1. Costos de mantenimiento preventivos

Tabla VI- 6 Costo de mantenimiento preventivo (Bs)

Detalle	2024	2025	2026	2027	2028
Cámaras de refrigeración	200	200	200	200	200
Mezcladora	200	200	200	200	200
Moledora	200	200	200	200	200
Embutidora	200	200	200	200	200
Envasadora al vacío	200	200	200	200	200
Ventilador extractor pre secado	150	150	150	150	150
Ventilador extractor secado	150	150	150	150	150
Aire Acondicionado pre secado	150	150	150	150	150
Aire Acondicionado secado	150	150	150	150	150
Total	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600

Fuente: Elaboración propia.

El mantenimiento preventivo se lo realizará dos veces al año, donde los costos se incluye materiales de lubricación, limpieza, herramientas y mano de obra.

6.1.6.2. Costos de mantenimiento correctivo

Para la determinación de los costos de mantenimiento se consultó con un profesional en el área, mismo que representan a continuación:

Tabla VI- 7 Costos de mantenimiento correctivo (Bs)

Detalle	2024	2025	2026	2027	2028
Mezcladora	400	400	400	400	400
Moledora	500	500	500	500	500
Embutidora	400	400	400	400	400
Total	1.300	1.300	1.300	1.300	1.300

Fuente: Elaboración propia.

El mantenimiento correctivo está contemplado los costos por cambio de elementos mecánicos como; engranajes y rodamientos. A demás del costo de la mano de obra.

6.1.7. Costos de mano de obra

Tabla VI- 8 Costos de mano de obra

Trabajador	Cantidad (Unid)	Pago diario (Bs)	Total día (Bs)	Total año (Bs)
Área de corte	2	100	200	2.400
Área de proceso	3	100	200	3.600

Fuente: Elaboración propia.

6.1.8. Resumen de Costos

Tabla VI- 9 Costos de operación del salame tipo milán (Bs)

Detalle	2024	2025	2026	2027	2028
Costos variables					
Materia prima	420.347,44	593.431,68	626.400,11	626.400,11	626.400,11
Insumos	169.757,47	239.657,60	252.971,91	252.971,91	252.971,91
Gas natural	742.482,43	757.922,14	760.863,03	760.863,03	760.863,03
Energía eléctrica	9.899,25	10.145,31	10.192,17	10.192,17	10.192,17
Personal eventual	4.500,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00
Material auxiliar	34.273,48	48.386,08	51.074,20	51.074,20	51.074,20
Costos variables total	1.381.260,07	1.607.156,72	1.656.427,22	1.656.427,22	1.656.427,22
Costos fijos					
Mantenimiento preventivo	1.600,00	1.600,00	1.600,00	1.600,00	1.600,00
Mantenimiento correctivo	1.300,00	1.300,00	1.300,00	1.300,00	1.300,00
Costos fijos total	2.900,00	2.900,00	2.900,00	2.900,00	2.900,00
Costos fijos y variables	1.384.160,07	1.610.056,72	1.659.327,22	1.659.327,22	1.659.327,22

Fuente: Elaboración propia.

6.1.9. Depreciación de activos

6.1.9.1. Depreciación de activos nuevos

Tabla VI- 10 Depreciación anual de los activos (Bs)

Detalle	2024	2025	2026	2027	2028
Construcción	1.825,10	1.825,10	1.825,10	1.825,10	1.825,10
Cámara frigorífica	1.707,65	1.707,65	1.707,65	1.707,65	1.707,65
Estufa a gas	178,83	178,83	178,83	178,83	178,83
Aire acondicionado	559,87	559,87	559,87	559,87	559,87
Ventilador axial	215,76	215,76	215,76	215,76	215,76
Total	4.487,20	4.487,20	4.487,20	4.487,20	4.487,20

Fuente: Elaboración propia.

6.1.9.2. Depreciación de activos existentes

Con base a la vida útil de los equipos proyectados en los Anexo 19, se calcula la depreciación y posteriormente su valor residual de cada uno de ellos, cuyo resumen de costos de presentan a continuación:

Tabla VI- 11 Depreciación anual de los activos existentes (Bs)

Detalle	2024	2025	2026	2027	2028
Mezcladora	4.973,57	4.973,57	4.973,57	4.973,57	4.973,57
Moledora	4.498,19	4.498,19	4.498,19	4.498,19	4.498,19
Embutidora	6.260,34	6.260,34	6.260,34	6.260,34	6.260,34
Envasadora al vacío	368,41	368,41	368,41	368,41	368,41
Total	16.100,51	16.100,51	16.100,51	16.100,51	16.100,51

Fuente: Elaboración propia.

6.1.9.3. Valor residual

Para el cálculo del valor residual de los equipos se toma en cuenta los 5 años que estará evaluado el presente estudio.

Tabla VI- 12 Valor residual (Bs)

Detalle	Valor residual
Construcción	82.129,28
Cámara frigorífica	25.614,75
Estufa a gas	1.251,81
Aire acondicionado	5.598,67
Ventilador axial	1.294,56
Mezcladora	49.735,71
Moledora	44.981,86
Embutidora	62.603,45
Envasadora al vacío	1.842,06
Total	275.052,15

Fuente: Elaboración propia.

La máquina embutidora ya tiene 5 años de uso, y el resto de las máquinas ya existentes como; mezcladora, moledora y embutidora tienen 10 años, por lo que sumando otros 5 años más de funcionamiento se considera para el cálculo 10 años y 15 años respectivamente.

6.2. Proyección de los ingresos

Tabla VI- 13 Proyección de los ingresos (Bs)

Detalle	2024	2025	2026	2027	2028
Producción (Paquete)	112.099,0	118.693,0	125.2870,0	125.287,0	125.287,0
Ingresos (Bs)	1.681.482,2	1.780.393,0	1.879.303,7	1.879.303,7	1.879.303,7

Fuente: Elaboración propia.

Se considera que los salames serán comercializados de forma en filetes, en pesos de 100 g el paquete y a un precio de 15 Bs.

6.3. Inversión y financiamiento

6.3.1. Inversión en activos fijos

Se refiere a todo tipo de activos cuya vida útil es mayor a un año y cuya finalidad es proveer las condiciones necesarias para que la nueva línea para el salame lleve a cabo sus actividades. Todos estos equipos considerados a continuación son los que se adquirirían para la producción.

Tabla VI- 14 Inversión en activos fijos

Nº	Detalle	Costo (Bs)
Inversión en equipamiento		
1	Ventilador Axial para montar en pared	6.269,06
2	Aire Acondicionado	14.398,00
3	Estufa a gas natural	6.145,96
4	Cámara frigorífica	50.153,00
Inversión en herramientas		
5	Psicómetro	1.200,00
6	Pallet para embutidos	12.000,00
7	Termómetro de pared	536,51

Fuente: Elaboración propia.

La tabla continua en la siguiente página.

Tabla VI- 15 Inversión en activos fijos

Nº	Detalle	Costo (Bs)
----	---------	------------

Inversión en construcción		
8	Excavación de 0-0,5 m suelo duro	1.109,72
9	Cimientos de H°C° 50% P.D	3.345,50
10	Sobrecimiento de H°C° 1:3:4	5.029,08
11	Impermeabilización de Sobrecimiento	255,02
12	Columnas de H°A° de 3 m (20 x 20 cm)	4.484,21
13	Vigas de fundación H°A°	805,45
14	Muro de ladrillo visto 6H=24CM	17.753,97
15	L060 Losa llena de H°A°	29.072,04
16	Puerta de madera de 2,2 m x 1,2 m	2.309,38
17	Puerta de madera de 2,2 m x 0,9 m	754,23
18	Prov. E instalación alambre AWG N°1	374,5
19	Revoque interior arena cemento	12.381,78
20	Revoque exterior cemento acabado liso	14.333,20
21	Piso cemento liso color rojo	2.675,05
22	Impermeabilización de pared en concreto Monopol	2.034,85
23	Lamina de Corcho 60x90cm 4.8mm.	33.917,37
24	Costo de contratación externa	45.722,37
Total		267.060,25

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que el costo para las inversiones de activos fijos será de 267.060,25 Bs.

6.3.2 Inversión de capital de trabajo

El capital de trabajo es el dinero requerido para que la empresa comience a operar hasta adquirir ingresos, por lo tanto, son costos de operación. En esta oportunidad se estima que el tiempo necesario para que le empresa comience a vender el salame será de tres meses. Tiempo con el cual se estimará el capital de operación.

Tabla VI- 16 Inversión de capital de trabajo

Detalle	Costo (Bs)
Materia prima	
Lomo de res	398.551,65
Jamón	137.002,13
Tocino	24.909,48
Insumos	
Vino tinto	124.547,39
Sal	913,35
Nitrato molido	1.992,76
Acido ascórbico	747,28
Nuez moscada en polvo	33.212,64
Pimienta negra en polvo	40.477,90
Ajo en polvo	5.782,63
Azúcar blanca	599,90
Plus color	2.155,08
K sorbato	345,93
Tripa natural de vaca	15.568,42

Fuente: Elaboración propia.

La tabla continua en la siguiente página.

Tabla VI- 17 Inversión de capital de trabajo

Detalle	Costo (Bs)
Material auxiliar	
Lavandina	2.163,19
Agua destilada	2.018,98
Bolsa para envasar	41.515,80
Servicios de electricidad	
Cámaras de refrigeración	3.774,87
Mezcladora	281,32
Moledora	251,76
Embutidora	72,95
Envasadora al vacío	190,72
Ventilador extractor pre secado	26,91
Ventilador extractor secado	80,91
Aire Acondicionado pre secado	1.354,75
Aire Acondicionado secado	4.064,26
Servicios de gas natural	
Estufa pre secado	176.246,50
Estufa secado	528.739,51
Caldero	49.995,23
Mano de obra	
Personal eventual	6.000,00
Total	1.603.584,19

Fuente: Elaboración propia.

Para la determinación del capital de trabajo se aplicará la fórmula siguiente:

$$ICT = \frac{\text{Costo total por año}}{365} * N^{\circ} \text{ días de ciclo productivo} \quad (14)$$

Entonces:

$$ICT = \frac{1.603.584,19 \text{ Bs}}{365 \text{ Días}} * 84 \text{ Días}$$

$$ICT = 369.044,03 \text{ Bs}$$

El cálculo del capital de trabajo como ya se ha mencionado está considerado para tres meses, tiempo suficiente para que el producto se acomode en el mercado y la empresa comience a tener ingresos.

6.3.3. Inversión en activos diferidos

Esta parte de la inversión en gastos pre operativos, hace referencia a todos aquellos activos constituidos por los servicios o derechos adquiridos necesarios para la puesta en marcha de la línea de producción.

Tabla VI- 18 Inversión en activos diferidos

Detalle	Costo (Bs)
Materia prima	
Actualización Matrícula de Comercio en Seprec	260
Registro Sanitario SENASAG	1.256
Reubicación de lavandería	200
Reubicación de bomba de agua	500
Total	2.216

Fuente: Elaboración propia.

La actualización Matrícula de Comercio en Seprec se debe realizarlo de forma anual, porque a la hora de la actualización, ingresará la información detallada del nuevo producto, de igual forma con el Registro Sanitario SENASAG que se lo realiza cada dos años. Costos que se contempla dentro del proyecto por tener vínculo directo.

6.3.4. Inversión total

Tabla VI- 19 Inversión total (Bs)

Detalle	Costo (Bs)
Inversión en activos fijos	267.060,25
Inversión en activos diferidos	2.216,00
Capital de trabajo	369.044,03
Inversión total	638.320,28

Fuente: Elaboración propia.

6.4. Fuentes y condiciones de financiamiento

Para llevar a cabo el presente trabajo es necesario contar con un capital de inversión total de 638.320,28 Bs, donde parte de la inversión en activos fijos y capital de trabajo

con un valor de 267.060,25 Bs y 369.044,03 Bs, el 50% de los activos sujeto a depreciación financiará el banco, y en capital de trabajo el 16 % será provista por el banco y un 84% por la empresa, existiendo una participación total aprox. del 70 % de la empresa y 30 % del banco.

Tabla VI- 20 Participación de financiamiento

Financiadore	Inv. Fijas (Bs)	K. trabajo (Bs)	Total (Bs)	Participación (%)
Banco Fie	133.530,13	57.301,16	190.831,29	30
Productos Bandy	133.530,13	311.742,87	445.273,00	70
Total (Bs)	267.060,25	369.044,03	636.104,28	100

Fuente: Elaboración propia.

Tabla VI- 21 Fuentes de financiamiento

Fuentes de financiamiento	Monto (Bs)	Representación de la inversión total %
Banco fie	190.831,29	30
Empresa	445.273,00	70

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede notar en el Anexo 22, la empresa tiene la disponibilidad de 713.131,89 Bs de utilidad aproximada de forma anual por los ingresos de otras líneas de tal forma que puede aportar al pago de las obligaciones de la nueva línea, por ende, la empresa tiene la capacidad de financiar el 70% de la inversión total.

Las condiciones de financiamiento por parte del Banco Fie son las siguientes:

Tabla VI- 22 Condiciones de financiamiento

Detalle	Unidad	Valor
----------------	---------------	--------------

Tasa de Interés efectivo	%	7
Periodo de gracia	Año	1
Plazo	Año	5

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede notar, en Banco Fie brinda una tasa de interés efectivo anual del 7% por ser una pequeña empresa, además de un periodo de gracia 1 año por ser buen pagador, es decir que la empresa cuenta con buen historial de cumplimiento de pagos por prestamos pasados.

6.4.1. Descripción del pago

La forma de pago al banco será con la cuota constante, también denominado “método francés”, el cual se representa con la siguiente fórmula:

$$C = VP \left[\frac{(1+i)^n \times i}{(1+i)^n - 1} \right] \quad (15)$$

Donde:

C: Cuota de pago fija

VP: Valor de la deuda

i: Tasa de interés del banco

n: Periodo de amortización

Entonces:

$$C = 190.831,29 * \left[\frac{(1 + 0,07)^4 \times 0,07}{(1 + 0,07)^4 - 1} \right]$$

$$C = 56.338,76 \text{ Bs}$$

Con el cálculo anterior de la cuota a pagar de forma anual, se procede a realizar el cuadro de amortizaciones o descripción del pago:

Tabla VI- 23 Descripción del pago (Bs)

Periodo	Interés (Bs)	Amortización (Bs)	Cuota (Bs)	Saldo (Bs)
0				190.831,29
1	13.358,19	0,00	13.358,19	190.831,29
2	13.358,19	42.980,57	56.338,76	147.850,72
3	10.349,55	45.989,21	56.338,76	101.861,51
4	7.130,31	49.208,45	56.338,76	52.653,05
5	3.685,71	52.653,05	56.338,76	0,00

Fuente: Elaboración propia.

6.5. Flujo de caja

Tabla VI- 24 Flujo de caja del salame tipo milán (Bs)

Concepto	0	1	2	3	4	5
(+) Ingreso x ventas		1.681.482	1.780.393	1.879.304	1.879.304	1.879.304
(+) Crédito Fiscal (13%)		179.940	209.307	215.712	215.712	215.712
(-) Costos Procesamiento (CV)		1.381.260	1.607.157	1.656.427	1.656.427	1.656.427
(-) Costos Fijos		2.900	2.900	2.900	2.900	2.900
(-) Depreciacion Activos Fijos		20.588	20.588	20.588	20.588	20.588
(-) Amortización de activos Diferidos		443	443	443	443	443
(-) Gastos Financieros (Intereses)		13.358	13.358	10.350	7.130	3.686
(-) Debito Fiscal (IVA 13%)		218.592	231.451	244.309	244.309	244.309
(+) Utilidad Antes Impuestos		224.281	113.803	159.999	163.218	166.662
(-) Impuestos Utilidades (IUE 25%)		56.070	28.450	39.999	40.804	41.665
(+) Utilidad Después Impuestos		168.211	85.353	119.999	122.414	124.997
(+) Depreciacion Activos Fijos	0	20.588	20.588	20.588	20.588	20.588
(+) Amortización de activos Diferidos	0	443	443	443	443	443
(-) Inversión Activos fijos	267.060					
(-) Inversión de activos diferidos	700	1.516				
(-) Capital de Trabajo		369.044				
(+) Valor Residual						275.052
(+) Recuperación Capital de Trabajo						369.044
(+) Préstamo	190.831					
(-) Amortización Préstamo		0	42.981	45.989	49.208	52.653
FLUJO NETO	-76.929	-181.318	63.403	95.041	94.236	737.471

Fuente: Elaboración propia.

Tabla VI- 25 Flujo actualizado del salame tipo milán (Bs)

Concepto	0	1	2	3	4	5
Flujo Actualizado	-76.929	-161.891	50.544	67.648	59.889	418.461
Fujo actualizado acumulado	-76.929	-238.820	-188.276	-120.628	-60.739	357.722

Fuente: Elaboración propia.

Para el cálculo del flujo actualizado se determina una tasa de oportunidad 12% por ser un valor mayor a la tasa activa del mercado y del crédito bancario. Donde la tasa de activa anual efectiva de bancos múltiples en la moneda nacional para la presente gestión es de 7,74% según el Banco Central de Bolivia.

6.6. Evaluación económica

Con la aplicación de los indicadores financieros como ser: VAN, TIR, RBC, PRK y ROI, se realiza la evaluación económica del presente proyecto, para determinar si el mismo contribuye a los objetivos de la empresa.

6.6.1. Cálculo de VAN, TIR, RBC y PRK

Para simplificar el cálculo, los siguientes indicadores se calcula con la aplicación de la hoja de cálculo, Microsoft Excel, donde de acuerdo a (Limachi, 2021), los mismos se definen de la siguiente manera:

Valor Actual Neto (VAN)

El valor actual neto (VAN) el cual es un indicador financiero, permitirá actualizar los cobros y pagos de la inversión a fin de conocer cuánto se va a ganar o perder.

Tasa Interna de Retorno (TIR)

La tasa interna de retorno muestra los rendimientos futuros esperados de la inversión.

Relación Beneficio – Costo

Mide la relación de los ingresos respecto de los egresos presentes netos generados por el proyecto, adicionalmente considera los beneficios por cada peso que se sacrifica en el proyecto.

Periodo de Recuperación del Capital (PRK)

Periodo en el cual la empresa recuperará la inversión realizada.

Tabla VI- 26 Indicadores financieros

Indicadores	Valor	Descripción
VAN	357.722,00 Bs	Como el VAN > 0, se considera el proyecto viable. Puede aceptarse pues la inversión producirá ganancias por encima de la rentabilidad exigida.
TIR	44,10%	Dando como resultado una Tasa Interna de Retorno > Tasa de oportunidad, el proyecto es considerado rentable, por lo tanto, se acepta.
RBC	2,498 Bs	El resultado es mayor a la unidad, por lo tanto, los beneficios superan los costos, es decir, que por cada Bs. 1, se gana Bs. 1,498.
Pay Back (PRK)	4,85	La recuperación del capital está dentro de los 4 años y 10 meses.

Fuente: Elaboración propia.

6.6.2. Cálculo del Retorno de la Inversión (ROI)

Para el cálculo de la tasa de retorno de la inversión, se lo realiza con base al año uno de producción y de ingreso, esto por ser un indicador de momento y su vez porque ya existe la depreciación de los activos. El cálculo del indicador se lo presenta continuación con la siguiente formula:

$$ROI = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Inversión}} * 100\% \quad (16)$$

$$ROI = \frac{168.211}{638.320} * 100\%$$

$$ROI = 26\%$$

Luego de realizado el cálculo con base a la utilidad neta obtenida del flujo de caja, podemos notar que la empresa recuperara el 26% en el año uno de producción con respecto a la inversión total, valor que estaría dentro de un proyecto económicamente rentable.

CAPÍTULO VII
CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

- ✓ Tomando en cuenta el número de piernas de cerdo y costilla que la empresa adquiere por semana que son alrededor de 20 piernas y 15 costillas, tendremos 15.00 kg y 11.250 kg respectivamente que hacen aproximadamente 50 Bs de pérdida de forma semanal y 2.500 Bs anual.
- ✓ Se elaboró la descripción y diagnóstico del área de producción actual, de tal manera determinando la posibilidad y flexibilidad para la introducción de un nuevo producto dentro del departamento de producción actual.
- ✓ Además, dentro del análisis del diagnóstico se pudo observar algunos recursos que pueden ser utilizados como la grasa y los espacios libres, para convertir a Productos Bandy, en una empresa más productiva.
- ✓ Se desarrolló el estudio de mercado de la manera más precisa posible, analizando los sectores probables de consumo, para evitar obtener información sesgada de la realidad y en su defecto tener información “inflada” en cuanto al consumo del salame tipo milán en la ciudad de Tarija.
- ✓ Para la propuesta de la línea de producción fue clave la realización de prototipos del producto, para poder comprender de la manera más pormenorizada posible el proceso de producción del salame tipo milán.
- ✓ Se desarrolló 2 prototipos tipo diseño, evaluando sensorialmente los resultados de las bondades del producto, y a si mejorando la formulación del último con respecto al primero.
- ✓ El mejor resultado de la evaluación sensorial de la prueba N°2 en cuanto a su aceptación, fue la formulación N° 2, sin embargo, también fue una de las fórmulas que más se secó.
- ✓ La sal común y el nitrato molido fueron los principales ingredientes que provocaron la deshidratación de los salames, ya que los que tuvieron mayor porcentaje de éstas, fueron las que más se secaron e inversamente.
- ✓ El desarrollo de la propuesta de la línea de producción, está en función de los recursos de la empresa como ser: espacios físicos, tiempos de producción y

recursos económicos. Donde se pudo identificar espacios suficientes para la propuesta de implementación de área de pre secado, secado y madurado.

- ✓ La inversión total del proyecto se valoriza en 638.320,28 Bs, entre inversiones de activos fijos, inversiones diferidas y capital de trabajo, donde el 30 % será financiado por el Banco Fie que ofrece mejores condiciones de pago.
- ✓ Cabe mencionar que la razón por la cual la empresa adquiere el 30% de crédito el cual es fácil pagable para la misma, sería porque pretende mejorar su historial de pago para obtener a largo plazo un crédito importante para un proyecto de mejora.
- ✓ De acuerdo al RBC, se determinó que la empresa obtendría beneficios de 1,498 Bs por cada boliviano invertido, por lo que se convierte económicamente atractivo para ejecutar el proyecto.
- ✓ En cuanto a la capacidad de almacenamiento, Productos Bandy tiene capacidad suficiente para albergar a la producción del salame tipo milán, tanto en su almacenamiento interno como externo, por lo que no se considera inversión para este factor.
- ✓ Con la implementación de este proyecto, convierte a Productos Bandy en una empresa más productiva, innovadora y atractiva por el nuevo producto, posicionándose aún más en el mercado.
- ✓ En este proyecto se cumplieron todos los objetivos propuestos, con tal de diseñar una línea de producción para el salame tipo milán. para el mercado tarijeño.

7.2. Recomendaciones

- ✓ Para la implementación de la línea de producción del salame tipo milán, se aconseja seguir cada una de las pautas aquí determinadas, las cuales están basadas en un estudio de Ingeniería, considerando que los precios se mantienen relativamente estables hasta final de este año, cabe rescatar que, si el proyecto no se lleva a cabo en el próximo año, se debe reevaluar los costos de inversión.
- ✓ Se sugiere tener en cuenta la seguridad como prioridad, operar con EPP, sobre todo para los nuevos trabajadores o pasante que se ocupan de cortar la carne,

puesto que se identificó que existe heridas de cortaduras por el manejo del cuchillo.

- ✓ En futuros trabajos o proyectos se recomienda modernizar la fábrica con equipos semi automatizados y así posicionarse en la vanguardia, para poder reducir los costos de operación y expandirse aún más a nivel nacional.
- ✓ En la formulación N°2 de la prueba N°2 del diseño del producto, se recomienda cumplir con los tiempos planificados de maduración, además de controlar el uso de la sal común y el nitrato molido en el producto, puesto que esto genera que el salame pierda mayor porcentaje de humedad y no esté el límite permitido.
- ✓ Se recomienda realizar diseños factoriales con 2^3 con base a los resultados obtenidos del salame tipo milán para mejorar mucho más su calidad y a su vez realizar otras pruebas para reducir los tiempos de procesamiento.
- ✓ Se recomienda realizar estudios más profundos de mercado y de estrategias de mercado, para que el nuevo producto propuesto tenga una presentación atractiva en cuanto a su envase y eslogan con el fin de que este dentro de la cabeza del consumidor.
- ✓ Se recomienda implementar componentes estratégicos que permitan dirigir mejor la dirección de Productos Bandy, para mejorar la toma de decisiones, tanto a nivel directivo como operativo.