



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Química

**PROPUESTA PARA LA CREACIÓN DE UNA NUEVA LÍNEA DE EMBUTIDOS  
ARTESANALES PARA UNA EMPRESA DE PRODUCTOS CÁRNICOS EN  
QUEZALTEPEQUE, CHIQUIMULA**

**Mariela Anaité Recinos Cardona**

Asesorado por la Inga. Wendy Elizabeth Corado Falla

Guatemala, mayo de 2023



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**PROPUESTA PARA LA CREACIÓN DE UNA NUEVA LÍNEA DE EMBUTIDOS  
ARTESANALES PARA UNA EMPRESA DE PRODUCTOS CÁRNICOS EN  
QUEZALTEPEQUE, CHIQUIMULA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**MARIELA ANAITÉ RECINOS CARDONA**  
ASESORADO POR LA INGA. WENDY ELIZABETH CORADO FALLA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERA QUÍMICA**

GUATEMALA, MAYO DE 2023



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Kevin Vladimir Armando Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADOR	Ing. Mario José Mérida Meré
EXAMINADORA	Inga. Telma Maricela Cano Morales
EXAMINADORA	Inga. Adela María Marroquín González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez



## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**PROPUESTA PARA LA CREACIÓN DE UNA NUEVA LÍNEA DE EMBUTIDOS  
ARTESANALES PARA UNA EMPRESA DE PRODUCTOS CÁRNICOS EN  
QUEZALTEPEQUE, CHIQUIMULA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Química, con fecha 6 de abril del 2022.

  
**Mariela Anaité Recinos Cardona**

Guatemala 01 de febrero de 2023

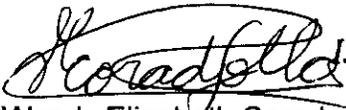
Ingeniero  
Williams Guillermo Álvarez Mejía  
DIRECTOR  
Escuela Ingeniería Química  
Presente.

Estimado Ingeniero Williams Álvarez:

Le saludo cordialmente, deseándole éxitos en sus actividades. Por medio de la presente hago constar que he revisado y aprobado el Informe Final en la modalidad Seminario, del trabajo de graduación titulado: **“PROPUESTA PARA LA CREACIÓN DE UNA NUEVA LÍNEA DE EMBUTIDOS ARTESANALES PARA UNA EMPRESA DE PRODUCTOS CÁRNICOS EN QUEZALTEPEQUE, CHIQUIMULA”**, elaborado por el estudiante de la carrera de Ingeniería Química, quien se identifica con el registro académico 94-16028 y con el CUI 2634 18235 20 09.

Agradeciendo la atención a la presente, me suscribo de usted,

Atentamente,

  
Wendy Elizabeth Corado Falla  
ASESOR  
Ingeniero Químico  
Colegiado activo no. 1029



Guatemala, 28 de marzo de 2023.  
Ref. EIQ.TG-IF.008.2023.

Ingeniero  
Williams Guillermo Álvarez Mejía  
DIRECTOR  
Escuela de Ingeniería Química  
Facultad de Ingeniería

Estimado Ingeniero Álvarez:

Como consta en el registro de evaluación, correlativo **083-2021**, le informo que reunidos los Miembros de la Terna nombrada por la Escuela de Ingeniería Química, se practicó la revisión del:

### INFORME FINAL

Solicitado por el estudiante universitario: **Mariela Anaité Recinos Cardona**.  
Identificado con número de carné: **2634182352009**.  
Identificado con registro académico: **9416028**.  
Previo a optar al título de la carrera: **Ingeniería Química**.  
En la modalidad: **TESIS (Informe Final, Seminario de Investigación)**.

Siguiendo los procedimientos de revisión interna de la Escuela de Ingeniería Química, los Miembros de la Terna han procedido a **APROBARLO** con el siguiente título:

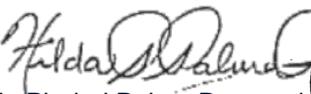
### PROPUESTA PARA LA CREACIÓN DE UNA NUEVA LÍNEA DE EMBUTIDOS ARTESANALES PARA UNA EMPRESA DE PRODUCTOS CÁRNICOS EN QUEZALTEPEQUE, CHIQUIMULA

El Trabajo de Graduación ha sido asesorado por:

**Wendy Elizabeth Corado Falla, profesional de la Ingeniería Química**

Habiendo encontrado el referido trabajo de graduación **SATISFACTORIO**, se autoriza al estudiante, proceder con los trámites requeridos de acuerdo a las normas y procedimientos establecidos por la Facultad para su autorización e impresión.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

  
Hilda Piedad Palma Ramos de   
profesional de la Ingeniería Química  
COORDINADOR DE TERNA  
Tribunal de Revisión  
Trabajo de Graduación

C.c.: archivo



LNG.DIRECTOR.120.EIQ.2023

El Director de la Escuela de Ingeniería Química de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el visto bueno del Coordinador de Área y aprobación del área de lingüística del trabajo de graduación titulado: **PROPUESTA PARA LA CREACIÓN DE UNA NUEVA LÍNEA DE EMBUTIDOS ARTESANALES PARA UNA EMPRESA DE PRODUCTOS CÁRNICOS EN QUEZALTEPEQUE, CHIQUIMULA**, presentado por: **Mariela Anaitté Recinos Cardona**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería.

“Id y Enseñad a Todos”



Ing. Williams G. Álvarez Mejía: Mg.I.Q., M.U.I.E.  
DIRECTOR  
Escuela de Ingeniería Química

Guatemala, mayo de 2023.



LNG.DECANATO.OI.480.2023

La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Química, al Trabajo de Graduación titulado: **PROPUESTA PARA LA CREACIÓN DE UNA NUEVA LÍNEA DE EMBUTIDOS ARTESANALES PARA UNA EMPRESA DE PRODUCTOS CÁRNICOS EN QUEZALTEPEQUE, CHIQUIMULA**, presentado por: **Mariela Anaité Recinos Cardona**, después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

  
Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada  
Decana



Guatemala, junio de 2023

AACE/gaac



## **ACTO QUE DEDICO A:**

<b>Dios</b>	Por concederme la vida, por permitirme lograr mis metas y por todas las bendiciones que he recibido día a día.
<b>Mis padres</b>	Por ser un ejemplo para mi vida, por todo el amor y apoyo que me han regalado desde el día en que nací.
<b>Mi esposo</b>	Por creer en mí y apoyarme para alcanzar mis metas.
<b>Mis hermanos</b>	Por las alegrías y aventuras compartidas a lo largo de nuestras vidas, motivándome siempre a dar lo mejor de mí.
<b>Mis hijos</b>	Por ser fuente de inspiración, el motor que me impulsa cada día.
<b>Mi familia</b>	Porque los triunfos y alegrías son mejores al compartirlos con quienes más quiero.
<b>Mis amigos</b>	Porque mi vida sin ustedes no sería igual.



## **AGRADECIMIENTOS A:**

<b>Universidad de San Carlos de Guatemala</b>	Por abrirme las puertas al conocimiento que me permiten integrarme a la sociedad como profesional.
<b>Facultad de Ingeniería</b>	Por los recursos invertidos en mi educación, por permitirme aprender y adquirir los conocimientos necesarios.
<b>Mi asesora</b>	Por el tiempo y paciencia dedicadas en el desarrollo del presente trabajo de graduación.
<b>Mi familia</b>	Porque mi vida no sería la misma sin su amor, apoyo y sus consejos.



## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	V
LISTA DE SÍMBOLOS .....	VII
GLOSARIO .....	IX
RESUMEN .....	XI
OBJETIVOS.....	XIII
INTRODUCCIÓN.....	XV
1. MARCO TEÓRICO .....	1
1.1. Industria alimentaria.....	1
1.1.1. Empresas de productos cárnicos .....	2
1.1.2. Productos cárnicos en Guatemala .....	3
1.2. Embutidos .....	5
1.2.1. Embutidos industriales.....	6
1.2.2. Embutidos artesanales .....	7
1.2.3. Generalidades de la elaboración de embutidos .....	8
1.3. Calidad .....	9
1.3.1. Calidad en productos alimentarios .....	10
1.3.2. Seguridad alimentaria.....	11
1.3.3. Buenas prácticas de manufactura .....	12
1.3.4. Indicadores de calidad.....	13
1.4. Preservación de productos cárnicos.....	13
1.5. Adecuación de plantas productivas .....	14
1.5.1. Distribución de áreas .....	15
1.5.2. Distribución por producto.....	17
1.5.3. Distribución por proceso .....	18

2.	DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN .....	19
2.1.	Línea de embutidos artesanales .....	21
2.1.1.	Elementos de infraestructura.....	21
2.1.1.1.	Distribución en planta.....	22
2.1.1.2.	Área de Lavado .....	24
2.1.1.3.	Área de Producción Artesanal .....	25
2.1.2.	Elementos de procesamiento .....	26
2.1.2.1.	Maquinaria.....	26
2.1.2.2.	Equipo .....	27
2.1.2.3.	Utensilios .....	27
2.2.	Procedimientos para la elaboración de longanizas artesanales .....	28
2.2.1.	Observación de las operaciones por lote .....	28
2.2.2.	Generalidades de las normas aplicables al procedimiento .....	30
2.3.	Longanizas artesanales.....	31
2.3.1.	Definición de ingredientes por lote .....	32
2.3.2.	Características del producto.....	33
2.3.2.1.	Características físicas .....	34
2.3.2.2.	Características organolépticas.....	35
2.3.2.3.	Características diferenciadoras.....	35
3.	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	37
3.1.	Procedimiento para la elaboración de longanizas artesanales .....	37
3.1.1.	Descripción de operaciones .....	44
3.1.1.1.	Limpieza y desinfección de utensilios y equipo .....	44
3.1.1.2.	Hidratación de la tripa .....	45

3.1.1.3.	Manejo de vegetales .....	46
3.1.1.4.	Manejo de carne .....	47
3.1.1.5.	Formular .....	49
3.1.1.6.	Mezclar .....	50
3.1.1.7.	Embutir .....	51
3.1.1.8.	Amarre segmentado .....	53
3.1.1.9.	Maduración .....	55
3.1.1.10.	Empacado y etiquetado.....	55
3.1.1.11.	Almacenamiento.....	56
3.1.2.	Buenas prácticas de manufactura .....	57
3.2.	Longanizas artesanales .....	59
3.2.1.	Descripción de ingredientes .....	60
3.2.1.1.	Cárnicos.....	60
3.2.1.2.	Vegetales.....	61
3.2.1.3.	Especies .....	62
3.2.2.	Indicadores de calidad.....	63
3.2.2.1.	Pruebas físicas .....	64
3.2.2.2.	Pruebas organolépticas.....	65
4.	INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	67
4.1.	Beneficios de embutidos elaborados artesanalmente.....	69
4.2.	Medidas de control.....	71
	CONCLUSIONES .....	77
	RECOMENDACIONES.....	79
	REFERENCIAS .....	81
	APÉNDICES .....	85
	ANEXO .....	87



# ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

## FIGURAS

1.	Embutidos .....	5
2.	Embutidos industriales.....	7
3.	Embutidos artesanales .....	8
4.	Seguridad alimentaria.....	11
5.	Tipos de distribución.....	17
6.	Esquema de interrelación.....	20
7.	Distribución en planta .....	23
8.	Redistribución en planta .....	25
9.	Primer lote de longanizas artesanales .....	29
10.	Procedimiento longaniza artesanal 1a .....	38
11.	Procedimiento longaniza artesanal 1b .....	39
12.	Procedimiento longaniza artesanal 2a .....	40
13.	Procedimiento longaniza artesanal 2b .....	41
14.	Hidratación de la tripa.....	45
15.	Manejo de vegetales.....	47
16.	Manejo de carne .....	48
17.	Formular.....	49
18.	Mezcla o amasado.....	50
19.	Colocación de tripa en embudidora manual.....	52
20.	Embudidora manual.....	52
21.	Amarre y pesaje de longaniza artesanal parrillera .....	54
22.	Amarre segmentado de longaniza artesanal al menudeo.....	54
23.	Empaque de longanizas artesanales al vacío.....	56

24.	Longanizas artesanales primer lote al menudeo .....	59
25.	Amarre y medidas en ambas presentaciones .....	73
26.	Control del peso en lote PB22002.....	74
27.	Control de longitud en lote PB22002.....	75
28.	Control de circunferencia en lote PB22002.....	76

## TABLAS

I.	Productos cárnicos .....	4
II.	Características de embutidos .....	6
III.	Ficha de trabajo básica.....	42
IV.	Ficha de trabajo modificada .....	43
V.	Vegetales .....	61
VI.	Vegetales por lote.....	61
VII.	Especies .....	62
VIII.	Especies por lote .....	63
IX.	Esquema ejemplo para degustación .....	65
X.	Hoja de control pruebas físicas .....	72

## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
<b>HP</b>	Caballos de fuerza
<b>°C</b>	Grados centígrados, medida de temperatura
<b>g</b>	Gramos, medida de peso
<b>lb/min</b>	Libras por minuto
<b>±</b>	Más/ menos, indica un rango de variación
<b>m</b>	Metro, medida de longitud
<b>mm</b>	Milímetros
<b>#</b>	Numeral
<b>p<sup>3</sup></b>	Pie cúbico
<b>”</b>	Pulgadas
<b>Q</b>	Quetzales, unidad monetaria de Guatemala



## GLOSARIO

<b>Aditivo</b>	En la industria alimentaria, es una sustancia que se añade a un producto para aumentar, mejorar o modificar sus características o propiedades naturales.
<b>Balanza</b>	Instrumento utilizado para la medición de la masa, con diferentes capacidades.
<b>Batch</b>	En producción se refiere a una cantidad de producto, cuyos materiales utilizados en su elaboración son registrados bajo un mismo lote.
<b>BPM</b>	Siglas de Buenas Prácticas de Manufactura, se refiere a la forma en que se manipulan las materias primas y materiales dentro de un proceso a fin de lograr un producto de calidad.
<b>Calidad</b>	Grado de cumplimiento de los requisitos, características o estándares establecidos para un producto, servicio, proceso o recurso.
<b>Contaminación</b>	En la industria alimentaria, se refiere a la presencia de cualquier materia que comprometa la calidad del alimento y que no permite que sea apta para consumo humano, esta puede ser química, física o biológica.

<b>Desinfección</b>	Reducción del número de microorganismos presentes en las superficies de las instalaciones, maquinarias, utensilios y equipos, mediante tratamientos químicos o métodos físicos adecuados, hasta un nivel que no constituya riesgo de contaminación para los alimentos que se elaboren en ellos.
<b>Inocuidad</b>	Característica que garantiza que los alimentos de consumo humano no causan daños a la salud.
<b>Lote</b>	Cantidad determinada de producto envasado, cuyo contenido es de características similares o ha sido fabricado bajo condiciones de producción presumiblemente uniformes y que se identifican por tener un mismo código o clave de producción.
<b>Molienda</b>	Proceso mediante el cual se desmenuza o se reduce a trozos muy pequeños, una materia sólida.
<b>Organoléptico</b>	Propiedad que produce una impresión sensorial diferenciadora, se refiere al uso de los sentidos para diferenciar las particularidades de los elementos.
<b>Sanitización</b>	Acción de disminuir al máximo los patógenos para que no representen riesgo alguno a la salud y que se garantice la inocuidad a través de medios aplicados para tal fin.

## RESUMEN

Una empresa que se dedica a la producción y comercialización de carnes, a través de un estudio, ha descubierto que sus clientes prefieren los embutidos artesanales por lo que desea crear una nueva línea para producir embutidos de este tipo.

Es necesario realizar un estudio para determinar los recursos que la empresa necesita para poder crear la línea de embutidos artesanales; establecer el proceso de producción de longanizas artesanales, que será el primer producto que lance al mercado; y estandarizar los parámetros de calidad para los productos de la nueva línea.

La determinación de los recursos se enfoca en la habilitación de un espacio dentro de las instalaciones para la elaboración de embutidos de forma artesanal, listando, además, el mobiliario, equipo y personal que se requiere para ello.

El primer producto que se desea introducir es la longaniza artesanal, y se debe establecer el proceso de producción listando los ingredientes que se requieren para la elaboración de dicho producto, la forma adecuada de procesar los ingredientes y las normas que rigen el proceso para garantizar la inocuidad del producto.

Para esto se deben elaborar varios lotes que permitan observar el proceso y tomar muestras al azar para comparar y evaluar sus propiedades físicas y organolépticas.



## **OBJETIVOS**

### **General**

Elaborar una propuesta para la creación de una nueva línea de embutidos artesanales, para una empresa de productos cárnicos que se encuentra ubicada en el municipio de Quezaltepeque, de departamento de Chiquimula.

### **Específicos**

1. Identificar los recursos necesarios para la elaboración de embutidos de forma artesanal.
2. Determinar el proceso adecuado para la elaboración de longanizas artesanales inocuas.
3. Definir los ingredientes necesarios para la elaboración de longanizas artesanales.
4. Establecer los parámetros mínimos para procesar embutidos artesanales, inocuos y de calidad.



## INTRODUCCIÓN

El trabajo de investigación consiste en una propuesta para la creación de una nueva línea de embutidos artesanales en una empresa de productos cárnicos ubicada en Quezaltepeque, Chiquimula.

La empresa ha realizado un estudio para analizar las preferencias de su clientela actual, descubriendo que hay preferencia por los embutidos artesanales, en respuesta a ello, desea analizar la posibilidad de producir longanizas artesanales que le permita cubrir este mercado.

La propuesta se divide en dos fases. La primera se centra en establecer los recursos necesarios para crear la nueva línea de embutidos artesanales, tomando en consideración la disponibilidad de la empresa en cuanto a espacio, mobiliario, equipo, materiales y personal, verificando que éste último, cuente con los conocimientos necesarios para la manufactura de este tipo de producto.

La segunda fase de la propuesta se enfoca en el proceso de producción de longanizas artesanales, no solo en cuanto a los ingredientes y operaciones a realizar, sino en cuanto al control en la manufactura, la identificación de posibles focos de contaminación o factores con la capacidad de afectar la inocuidad del producto.

La información recopilada durante la investigación y que se utiliza como base para la propuesta, se agrupa en cuatro capítulos de tal forma que sea de fácil comprensión.

En el primer capítulo se presenta el marco teórico, que incluye información de la empresa, el producto, normas y conceptos básicos para la comprensión del tema. En el segundo capítulo se incluye el desarrollo de la investigación enfocado en los elementos de la línea, las operaciones a realizar en el proceso de elaboración y en la caracterización del producto. En el tercer capítulo se presenta el marco técnico, con el diseño de la línea productiva y la estandarización del producto de lanzamiento y por último, en el cuarto capítulo, se presenta el análisis e interpretación de resultados.

# **1. MARCO TEÓRICO**

Crear una nueva línea de embutidos artesanales, requiere de conocimientos generales respecto al campo de aplicación, tipo de producto que se trabaja, aspectos de calidad a tomar en cuenta y otros conceptos relacionados al tema de investigación; todos estos se agrupan en el presente marco teórico.

## **1.1. Industria alimentaria**

Se refiere al conjunto de empresas cuya actividad industrial se centra en el procesamiento de materias primas de origen animal o vegetal cuyo producto final es utilizado para el consumo humano, por lo que deben operar con estándares de calidad para lograr su inocuidad.

Algunos autores como Westreicher (2020), generalizan esta industria como aquella que desarrolla y distribuye productos para la alimentación humana utilizando para ello insumos provenientes de la agricultura y la ganadería principalmente, incluyendo también dentro de esta industria, aquellas empresas que se encargan de la elaboración de alimentos para animales domésticos.

Las empresas que se dedican al procesamiento de productos agrícolas, cárnicos, avícolas, lácteos, cereales, aceites, y grasas, entre otros, pertenecen a esta industria. Cada empresa es libre de establecer las medidas de salubridad que consideren adecuadas para uso interno, siempre que entren en cumplimiento con las disposiciones generales sobre prácticas de higiene y operación durante la industrialización de los productos alimenticios que garanticen alimentos inocuos y de calidad.

De acuerdo con Westreicher (2020), entre los principales procesos de la industria alimentaria está la recepción, almacenamiento, procesamiento, conservación y servicio de alimentos.

Uno de los mayores factores de cambio que se pueden percibir en la industria alimentaria, es la automatización de los procesos, que aportan múltiples beneficios como aumento en el volumen de producción, reducción de desperdicios, optimización de recursos y minimización de riesgos, por mencionar algunos.

En la actualidad, la automatización ha permitido la continuidad de la industria alimentaria bajo estrictas medidas sanitarias, que según Leporati (2020), es uno de los sectores esenciales que no pueden cesar labores, debiendo tomar todas las medidas que les permitan resguardar sus procesos productivos y mejorar la logística de distribución.

Aunque la economía se ha visto seriamente afectada por las medidas de seguridad adoptadas en todo el mundo para hacerle frente a la pandemia, varios analistas como Apuy (2020), consideran que la industria alimentaria es una de las que se mantiene sólida, haciendo uso de la tecnología y redes sociales para que sus productos sean de fácil acceso para el consumidor.

### **1.1.1. Empresas de productos cárnicos**

Estas empresas son aquellas que elaboran productos alimenticios que contienen carne animal apta y permitida para el consumo humano. Para la apertura y funcionamiento de este tipo de empresas, es necesario tramitar y obtener una licencia sanitaria que se otorga al cumplir una serie de requisitos dispuestos por la autoridad competente en cada país.

El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, a través de la Dirección de Regulación, Vigilancia y Control de la Salud, es quien vela por la autorización y control sanitario de las empresas de productos cárnicos y embutidos en Guatemala, con el fin de proporcionar protección a la salud de los consumidores, emitiendo para tal efecto, la norma sanitaria para la autorización y control de fábricas de embutidos y productos cárnicos procesados en general.

Algunas de las empresas de productos cárnicos cuentan con granjas o fincas propias para su abastecimiento y así garantizar la calidad de sus productos.

### **1.1.2. Productos cárnicos en Guatemala**

Cuando se habla de productos cárnicos se refiere a todos aquellos cuya materia prima única o principal es la carne, utilizando también despojos, grasas y subproductos comestibles de origen animal, los cuales pueden complementarse con aditivos, condimentos, conservantes y especias para proporcionarle características diferenciadoras que se comercializan para el consumo humano.

De acuerdo con el MSPAS (2003) la carne se define como “parte comestible, sana y limpia de la musculatura esquelética, incluida la grasa natural de la misma, de bovinos, ovinos, porcinos, caprinos, aves de corral y otros animales de consumo autorizado por el organismo competente” (p. 2).

Las personas que se encargan de manipular este tipo de productos deben tener conocimientos en cuanto a la técnica de corte, métodos de conservación, tipos de carnes y normas de manipulación para los diferentes tipos de carnes que se procesen en cada empresa.

En Guatemala los productos cárnicos de mayor consumo son la carne de res, cerdo y pollo, según el Área de Inteligencia de Mercados del Ministerio de Economía. Es por esta razón que la mayoría de empresas de productos cárnicos en el país, se enfocan en el procesamiento de estas tres categorías de carne, que son adquiridas por el consumidor final a través de tiendas pequeñas independientes, mercados, supermercados, tiendas de descuento y tiendas especializadas de comida. Cabe mencionar que las tiendas pequeñas independientes en Guatemala, en su mayoría son carnicerías dentro y fuera de mercados públicos, con una participación en el mercado del 74 %, datos según (MINECO, 2019).

El nombre que se le da a los productos cárnicos, están relacionados a la parte del animal de donde se extrae la pieza, el corte, el proceso que lleva o el uso que se le da. Algunos de los productos cárnicos de mayor consumo en Guatemala, se presentan en la siguiente tabla:

Tabla I. **Productos cárnicos**

<b>Res</b>	<b>Cerdo</b>	<b>Pollo</b>
Entraña	Solomillo	Pechuga con hueso
Puyazo	Chuleta	Pechuga deshuesada
Lomito	Costillas	Filete de pechuga
Milanesa	Pierna	Piernas
Caña	Posta de pierna	Alas
Bistec	Posta de brazuelo	Cuadril
Rochoy	Lomo de cinta	Muslos
Bolovique	Embutidos	Menudos
Manita	Carnitas	Embutidos
Posta	Chicharrones	Pollo entero
Carne para hilachas	Cabeza de cerdo	Pollo ahumado
Carne magra	Sesos	Gallina de patio
Rabo	Grasa dura	
Viuda	Tocino	

Fuente: elaboración propia, realizado con Microsoft Word.

## 1.2. Embutidos

Estos son productos cárnicos procesados a pequeña y gran escala, que cuentan con buena aceptación en el mercado por ser económicos y prácticos de cocinar.

Los embutidos se consideran según el MSPAS (2003):

Productos elaborados en base a una mezcla de carne animal permitida para el consumo humano, adicionado o no de complementos cárnicos, grasas comestibles, condimentos, especias y aditivos alimentarios, uniformemente mezclados, con agregado o no de sustancias aglutinantes y/o agua o hielo, introducida en tripas naturales o en fundas artificiales y sometida o no a uno o más de los procesos tecnológicos de curado, cocción, deshidratación y ahumado. (p. 2)

Los embutidos se elaboran de carne de res, cerdo y pollo principalmente; hay diferentes tipos de embutidos dependiendo de su procesamiento, tipo de carne, especias, ingredientes o aditivos que se utilicen.

Figura 1. **Embutidos**



Fuente: Yong (2019). *Los latinoamericanos escudriñan más su consumo de cárnicos procesados*. Consultado en agosto 2021. Recuperado de <http://viaglobal.com.mx/cultura>.

Tabla II. **Características de embutidos**

<b>Tipo de Embutido</b>	<b>Características</b>
Embutidos frescos. Ejemplo: Salchichas frescas de cerdo.	Elaboradas a partir de carne frescas picadas. No curadas, condimentadas y generalmente embutidas en tripas. Suelen cocinarse antes de su consumo.
Embutidos frescos madurados. Ejemplo: chorizos, algunos salamis.	Carne fresca molida, con especies aromatizantes y de coloración, fermentadas. Se fríen antes de consumirlas.
Embutidos secos y semi-secos. Ejemplo: Salami de Génova, Pepperoni, Salchichón.	Carnes curadas, fermentadas y desecadas al aire, pueden ahumarse antes de desecarse. Se sirven frías.
Embutidos cocidos. Ejemplo: Embutidos de hígado, queso de hígado, mortadela.	Carnes curadas o no, picadas, condimentadas, embutidas en tripas, cocidas y a veces sahumadas. Generalmente se sirven frías.
Embutidos cocidos y ahumados. Ejemplo: Salchichas Frankfurt, Salami de Córcega.	Carnes curadas, picadas, condimentadas, embutidas en tripas, ahumadas y completamente cocidas. No requieren tratamiento culinario posterior, pero pueden calentarse antes de ser servidas.
Embutidos ahumados no cocidos. Ejemplo: Salchichas de cerdo ahumadas, Mettwurst.	Se trata de carnes frescas, curadas o no, embutidas, ahumadas pero no cocidas. Han de cocinarse completamente antes de ser servidas.

Fuente: El Portal del Chacinado (s.f.). *Principales embutidos y sus características*. Consultado en agosto de 2021. Recuperado de <https://elportaldelchacinado.com/>.

### 1.2.1. **Embutidos industriales**

Se les llama así a los embutidos elaborados en plantas procesadoras, con maquinaria industrial especializada; se producen en grandes cantidades, en algunos casos se utiliza tripa artificial y conservantes químicos.

Figura 2. **Embutidos industriales**



Fuente: Akimov (2010). *Producción de embutidos*. Consultado en agosto de 2021. Recuperado de <https://es.dreamstime.com/>.

### **1.2.2. Embutidos artesanales**

Este tipo de embutidos se elabora en pequeñas y consecutivas cantidades con métodos tradicionales de procesamiento. Por lo regular los productores artesanales son lugareños que ofrecen a sus clientes embutidos del día, elaborados con máquinas manuales de pequeñas proporciones, utilizan tripa natural y procuran no utilizar conservantes artificiales o químicos.

En Guatemala, hay instituciones que brindan capacitaciones para las personas que deseen elaborar este tipo de embutidos, tales como el MAGA o INTECAP.

Figura 3. **Embutidos artesanales**



Fuente: LARA (s.f.). *Gastronomía en Guatemala*. Consultado en agosto de 2021.  
Recuperado de <http://mister-menu.com/foodie-tour/tours-y-restaurantes/una-andanza-gastronomica-por-alta-verapaz/>.

### **1.2.3. Generalidades de la elaboración de embutidos**

Cada empresa utiliza el equipo, utensilios e ingredientes que considere adecuado al tipo de embutidos que desea elaborar, sin embargo, algunas de las generalidades encontradas sobre la elaboración de embutidos que se tienen son:

- Preparación de los ingredientes: se seleccionan y agrupan los ingredientes que se van a procesar según el tipo de embutido a elaborar en las cantidades precisas, verificando el estado de los mismos.
- Troceado de carne: se refiere a la reducción de los trozos de carne para facilitar el siguiente proceso, algunos lo llaman picado manual de carne.

- Procesamiento de carne: este se lleva a cabo por medio de máquinas picadoras, trituradoras o molinos; el grado de picado depende del tipo de embutido a elaborar.
- Preparación de mezcla: a la carne procesada se le agregan las especias e ingredientes adicionales para homogenizar el contenido de la mezcla.
- Embutido: se refiere a llenar o embutir la tripa con la mezcla de forma manual o con máquinas embutidoras, la tripa puede ser natural o artificial.
- Procesamiento adicional: los embutidos pueden ser sometidos a otros procesos como cocción, ahumado o escaldado para intensificar sus características físicas y organolépticas.
- Empaque, este puede ser empacado al vacío, o colocarse en ganchos para ser colgados en congeladores.

Las diferencias en la elaboración de los distintos tipos de embutidos son tan simples como el grado de picado de la carne, Monterroso (2018) ejemplifica estas diferencias entre el chorizo, salami y salchichas, indicando que los tres requieren que la carne sea procesada pero que la diferencia radica en el grado de picado, porque la carne picada gruesa se utiliza para chorizos, mientras que para el salami se utiliza carne medianamente picada y para las salchichas es necesario utilizar carne finamente picada.

### **1.3. Calidad**

El conjunto de características en un producto que cubren las necesidades o las expectativas del consumidor, es a lo que se le llama calidad.

Las normas de control de calidad para la elaboración de productos como los embutidos, según Ruiz (2017), se enfocan en la calidad de las materias primas, el cuidado en la higiene de la planta que incluye utensilios, equipos y maquinarias a utilizar durante el proceso y el cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura.

El Departamento de Regulación y Control de Alimentos del MSPAS puede realizar inspecciones y muestreos, como medio de control de calidad de acuerdo a las normas y procedimientos de muestreo y análisis, expuestos en el punto 4 de la norma sanitaria para la autorización y control de fábricas de embutidos y productos cárnicos (MSPAS, 2003).

La mayoría de empresas que pertenecen a la industria alimentaria, establecen sus propios estándares de calidad, normas y políticas internas para la consecución de la calidad de sus productos como iniciativa propia, basados en los requisitos y normas nacionales e internacionales correspondientes al tipo de productos que elaboran, así como las demandas de su mercado.

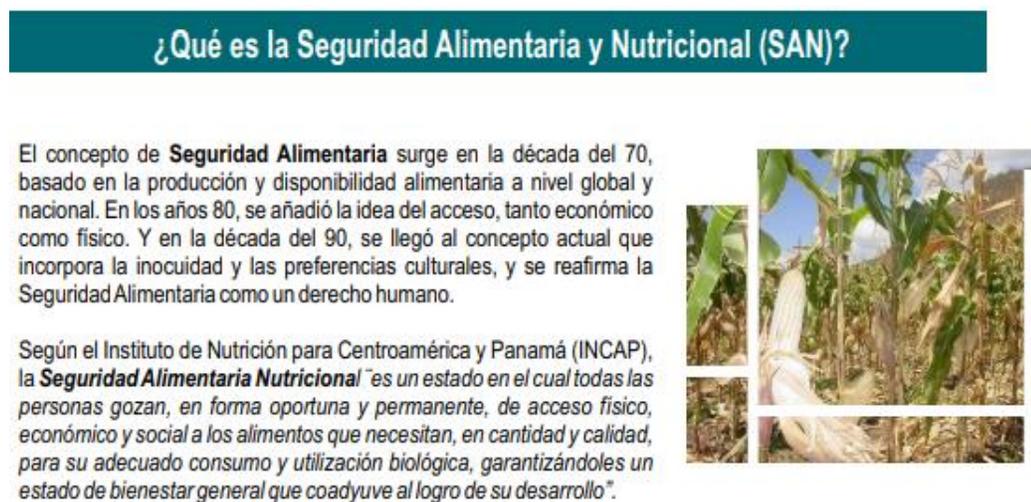
### **1.3.1. Calidad en productos alimentarios**

La calidad en este tipo de productos va más allá de cubrir las expectativas en cuanto a la presentación, es decir, no está enfocado en que se vea bonito o que sea atractivo para el cliente, sino que cumpla con parámetros de inocuidad de tal forma que el cliente pueda consumir el producto con la seguridad de que no existen riesgos a la salud por el consumo. Es por esta razón que las empresas que se dedican a la producción de productos alimentarios dan importancia a la seguridad alimentaria y las buenas prácticas de manufactura entre otros aspectos que contribuyen a la consecución de la calidad.

### 1.3.2. Seguridad alimentaria

La seguridad alimentaria en la actualidad unifica dos conceptos básicos que son: la disponibilidad de alimentos y la inocuidad. Por tanto, es necesario que las empresas de la industria alimentaria procuren productos accesibles y seguros para el consumo humano. En la siguiente figura se muestra el concepto general de lo que es la seguridad alimentaria y su origen.

Figura 4. Seguridad Alimentaria



Fuente: FAO (2011). *Seguridad alimentaria nutricional. Conceptos básicos*.

Consultado en agosto de 2021. Recuperado de <http://www.fao.org/3/at772s/at772s.pdf>.

Tomando en cuenta los riesgos asociados a la situación generada por el COVID-19, la Organización Mundial de la Salud, pone a disposición una guía de seguridad alimentaria que resalta la importancia de mantener al personal protegido del virus y la necesidad de velar por el cumplimiento de los estándares de calidad y seguridad en sus procesos productivos.

### **1.3.3. Buenas prácticas de manufactura**

Son varias las normas, lineamientos y requisitos que las empresas deben tomar en cuenta al operar, por ejemplo, está el Reglamento Técnico Centroamericano que se centra en las buenas prácticas de manufactura aplicables a la industria de alimentos y bebidas procesados. Estas normas pueden variar de acuerdo a los procesos y productos propios de cada empresa, sin embargo, todas se plantean con el objeto de asegurar la calidad.

De acuerdo con Gómez (2016), las buenas prácticas de manufactura pueden describirse como: “conjunto de medidas que han de establecerse para asegurar que quienes entren en contacto con los alimentos, lleven a cabo prácticas correctas y seguras de fabricación que eviten contaminación de los mismos” (p. 30). También afirma que, para evitar riesgos de contaminación en la industria alimentaria, es necesario que los trabajadores que manipulan los alimentos cuiden mucho su higiene personal, salud, hábitos de trabajo, ropa de trabajo e incluso su actitud.

Las BPM muchas veces se establecen dentro de las empresas, pero se dejan archivadas perdiendo su efectividad. Para que las buenas prácticas de manufactura sean funcionales deben darse a conocer a todas las personas que intervienen en los procesos productivos de una empresa, con el fin de que todos tengan el conocimiento necesario para actuar de forma correcta, segura y oportuna. Para esto, la empresa debe presentar instrucciones verbales y escritas de forma sencilla, concreta y comprensible para sus trabajadores, además de mantener una constante actualización respecto a las normas aplicables a sus procesos de producción que garanticen que estos sean elaborados bajo un estándar competitivo.

#### **1.3.4. Indicadores de calidad**

Estos se refieren a la forma en que se puede verificar el cumplimiento de la calidad en las actividades de la empresa y en el producto final. Los indicadores de calidad, pueden definirse como instrumentos de medición, utilizados para evaluar el cumplimiento de las especificaciones de los procesos, productos y servicios en función de la satisfacción del cliente.

Al plantear los indicadores de calidad, se debe tomar en cuenta que estos deben ser específicos, ponderados o medibles, funcionales, eficientes, confiables, interpretables, visibles, sensibles y económicos esencialmente. La información que proporcionen los indicadores debe ser relevante, por lo que es necesario definir lo que se busca para saber en dónde buscar.

#### **1.4. Preservación de productos cárnicos**

La conservación de los embutidos por medio de tratamientos físicos, conservantes químicos o conservantes naturales es otro de los factores que intervienen en la calidad de los embutidos, algunos como Padilla (2017) indagan sobre la percepción de estos factores sobre los consumidores que, aunque algunos son mejores para la salud, no siempre tienen buena aceptación por el impacto en las características físicas u organolépticas del producto.

Hay procesos que permiten conservar los alimentos libres de agentes contaminantes por períodos de tiempo más prolongados, es por esta razón que las empresas invierten en la maquinaria necesaria para lograrlo.

## **1.5. Adecuación de plantas productivas**

Se refiere a la acción de acomodar, ajustar, acondicionar, cambiar o adaptar el espacio físico que una empresa utiliza para llevar a cabo su proceso de producción, a fin de que cumpla con algún requisito, objetivo o expectativa que se ha planteado. Para lograr la adecuación de una planta productiva, puede requerir de una o varias acciones a la vez; entre algunas de las actividades comunes en la adecuación de plantas están:

- Cambio de ubicación o posición de maquinaria
- Incremento de estaciones de trabajo
- Instalación de nuevas luminarias
- Instalación de nuevas conexiones eléctricas
- Instalación de puertas o ventanas
- Ajuste en la altura de las mesas de trabajo
- Cambio de la intensidad de la iluminación por áreas
- Impermeabilización de superficies
- Instalación de rampas, gradas o barandales

Si una empresa desea introducir un nuevo producto, expandir su negocio o incrementar su capacidad productiva, es usual que realice una adecuación de su planta productiva. Esto implica acondicionar el espacio físico con el que cuenta en su planta de producción, para poder instalar maquinaria, equipo y personal adicional, según sea el caso, sin afectar el flujo de los procesos ya existentes.

También se puede realizar una adecuación de la planta de producción, para mejorar las condiciones laborales, es decir, realizar cambios para que los trabajadores se desempeñen mejor y que por lo general son cambios que no necesariamente requieren de gran inversión pero que tienen un alto impacto.

De acuerdo con Yoc (2008), los aspectos ergonómicos deben considerarse en la adecuación de plantas de producción a manera de lograr que los operarios se desempeñen adecuadamente en sus funciones. También indica que es posible reducir costos con una adecuada distribución de los espacios físicos y de los recursos humanos con los que se cuenta para la producción, ya que la adecuación de las plantas productivas no debe tomar en cuenta únicamente el proceso, sino todos los factores que facilitan las actividades que se realizan dentro de la planta.

También hay adecuaciones que se realizan para cumplir normas, leyes o estándares de calidad, seguridad o ambiente, en empresas que quieren obtener alguna certificación o mantener la que ya tienen; en algunos casos la adecuación es indispensable para evitar demandas, penalizaciones, multas u otro tipo de sanciones que repercuten tanto en la imagen de la empresa, como en el aspecto económico.

### **1.5.1. Distribución de áreas**

Para realizar la distribución de áreas, es necesario establecer la relación entre ellas de acuerdo a los productos o procesos que se realizan y así definir si es preciso que estén cerca, lejos o si la cercanía carece de relevancia para fines funcionales.

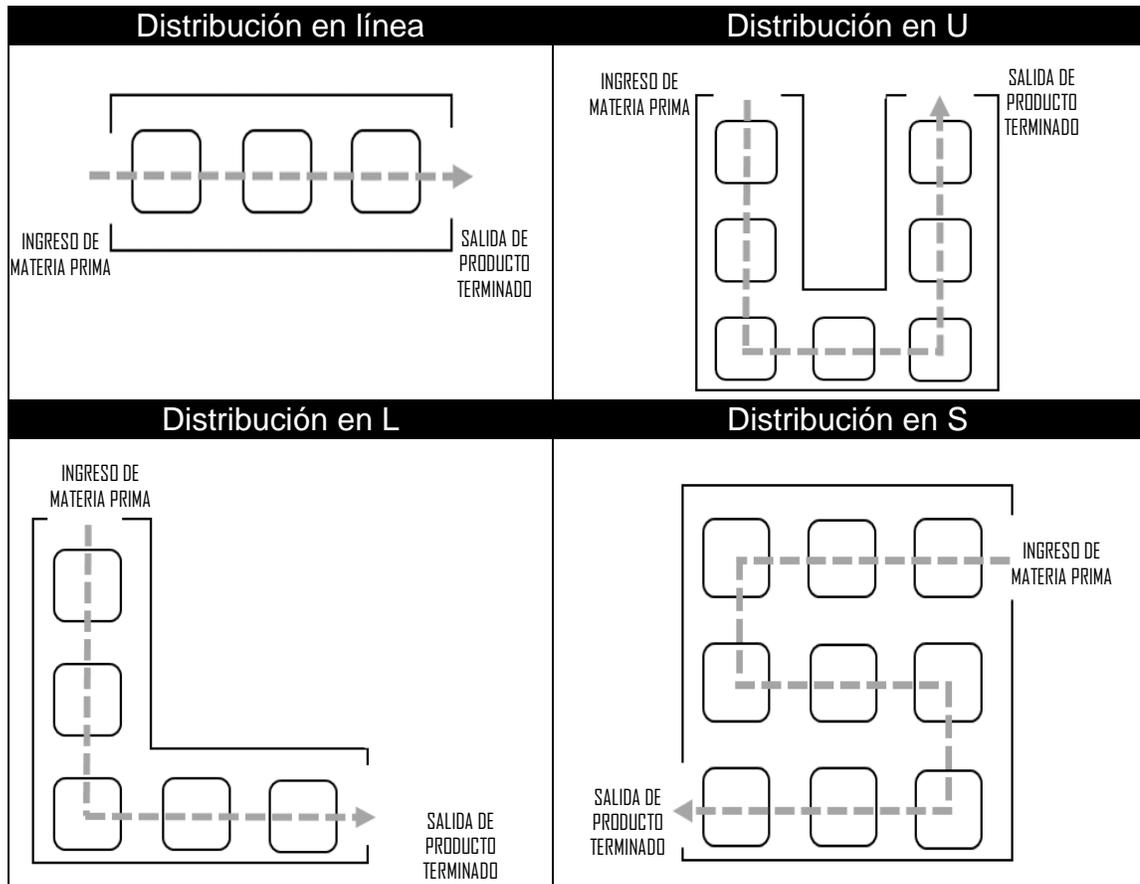
La distribución dentro de una planta productiva, según Yoc (2008) debe permitir “el flujo de los materiales desde bodega de materia prima, a través de las líneas de producción y hasta bodega de producto terminado, de forma óptima en cuanto a tiempo y economía” (p.17).

Se considera que la distribución física dentro de las instalaciones es clave para que la producción se lleve a cabo de forma eficiente, toma en cuenta el producto, el proceso, los materiales, la maquinaria, la ergonomía, las rutas operativas y los recursos utilizados entre otros. Guerrero (2001) identifica distintos criterios para definir la distribución en una planta, entre estos están:

- **Funcionalidad:** buscar que todo lo que se requiere para el desarrollo de actividades diarias, quede a la mano, que sean de fácil acceso.
- **Economía:** con enfoque en el ahorro, no tanto en unidades monetarias, sino en cuanto a espacio y tiempo.
- **Flujo:** centrado en la agilización de los procesos, identificar posibles obstáculos para eliminarlos y reducir la probabilidad de interrupción de actividades.
- **Comodidad:** crear espacios adecuados para el desarrollo de actividades, no solo en cuanto a iluminación y ventilación, sino proveer de equipo y maquinaria que faciliten las operaciones.
- **Flexibilidad:** prever cambios con base en la identificación de puntos de mejora, incremento en la demanda o cambio de maquinaria por modernización u optimización.

Tomando en cuenta el flujo del proceso, desde el ingreso de materia prima hasta la salida del producto terminado, se pueden identificar diferentes tipos de distribución, entre estos se tienen los que se muestran en la siguiente figura.

Figura 5. Tipos de distribución



Fuente: elaboración propia, realizado con Microsoft Word.

### 1.5.2. Distribución por producto

Yoc (2008) afirma que este tipo de distribución también es llamada distribución en línea, por lo general se utiliza cuando se representa una gran variedad de operaciones en una misma área, la maquinaria se localiza de tal forma que el flujo de operaciones se minimice para cualquier grupo de productos.

### **1.5.3. Distribución por proceso**

A este tipo de distribución también se le llama distribución funcional, según Yoc (2008) se utiliza cuando se busca agrupar instalaciones similares de acuerdo a la clase de operación realizada. Esto implica que las máquinas y servicios se clasifican según las características que poseen, debiendo tener definidos los pasos a los que se ha de someter la materia prima hasta obtener el producto terminado.

## 2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Para crear una línea de embutidos artesanales, en una empresa donde ya se procesan productos cárnicos, es necesario definir los elementos de la línea, las operaciones del proceso y las características del producto. Para esto, se gestionan los permisos correspondientes para realizar:

- Inspección general de instalaciones: consiste en verificar si la empresa de productos cárnicos cuenta con el espacio físico adecuado para la elaboración de embutidos.

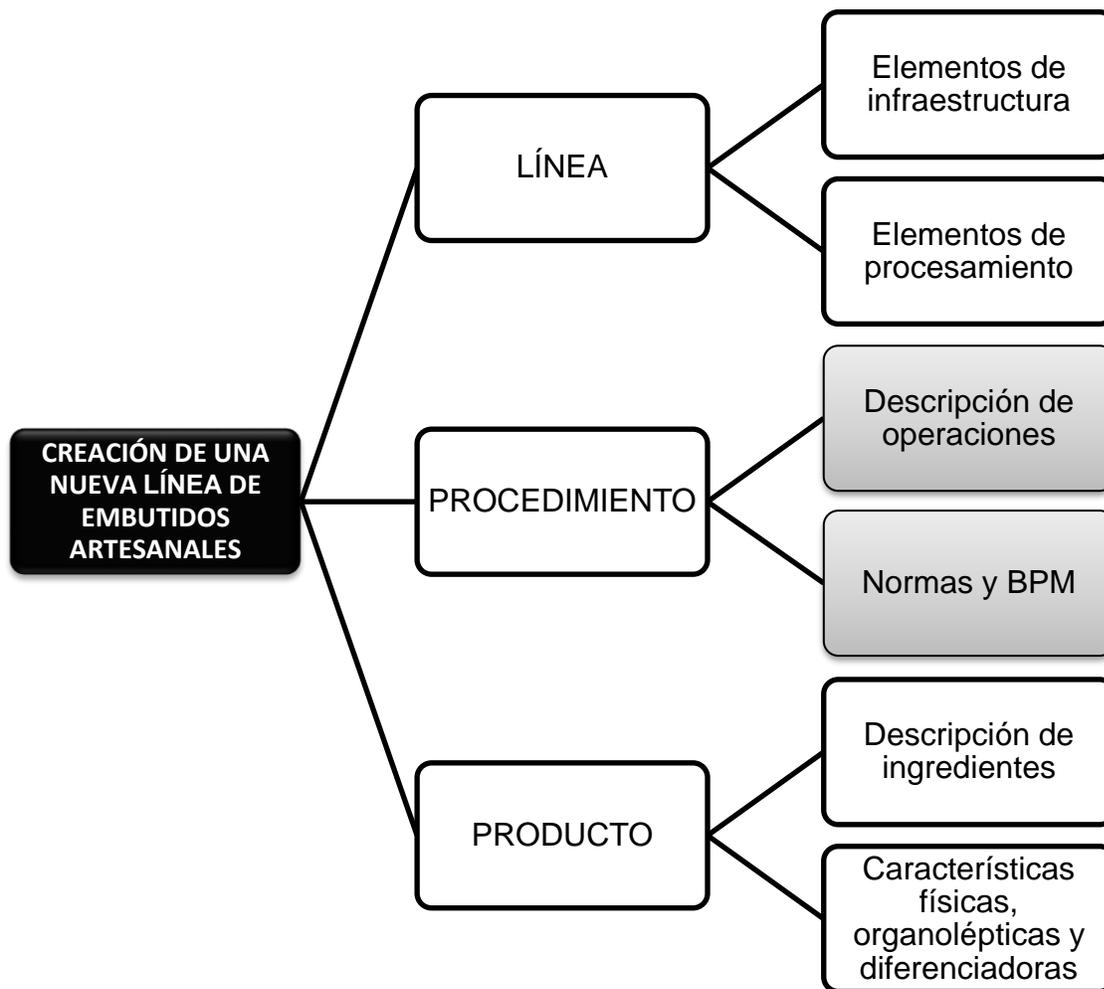
Durante la inspección se consideran varios aspectos como:

- Distribución general de la planta
  - Disponibilidad de espacio para instalar una estación de trabajo
  - Elementos para la estación de trabajo (estante, mesa, utensilios)
  - Acceso a agua potable
  - Acceso a conexiones eléctricas
  - Área de Lavado
  - Tipo de iluminación y ventilación
- Monitoreo de proceso: que permite la observación directa de la elaboración de distintos lotes del embutido artesanal, para:
    - Identificar las operaciones a realizar en el proceso
    - Establecer el tipo de ingredientes a utilizar
    - Definir las características del producto

- Validar las proporciones de ingredientes y mezcla en función del tamaño de cada lote.

En la siguiente figura se muestra un esquema de la interrelación de los aspectos a tomar en cuenta en la creación de una nueva línea de embutidos artesanales:

Figura 6. **Esquema de interrelación**



Fuente: elaboración propia, realizado con Microsoft Word.

## **2.1. Línea de embutidos artesanales**

Al hablar de línea de embutidos artesanales, se refiere al conjunto de recursos que se integran para que este tipo de producto sea elaborado, es decir, los utensilios, equipo y personal que interviene en la elaboración de embutidos, procesando los ingredientes de forma artesanal.

En una línea de embutidos artesanales se pueden elaborar tres tipos principales de embutidos que son: longaniza, chorizo y salchicha; aunque tienen similitud en sus ingredientes y forma de procesamiento, la empresa selecciona la longaniza artesanal como producto de introducción.

La elaboración de embutidos artesanales no requiere de mucho espacio, pero si de un espacio y equipo propio para evitar contaminación cruzada o afectar de algún modo su calidad. Por tal razón, es necesario determinar los elementos de infraestructura y de procesamiento que son necesarios para una nueva línea.

### **2.1.1. Elementos de infraestructura**

Abarca al conjunto de medios técnicos, servicios e instalaciones que se necesitan para llevar a cabo una actividad y no solo las características físicas del edificio en sí.

Aunque si se considera conveniente verificar que las superficies de paredes y pisos sean las adecuadas para el tipo de producto que se va a procesar, también es importante definir si cuenta con servicios como agua potable y energía eléctrica entre otros, validando que éstos sean de fácil acceso para facilitar el proceso productivo que se pretende llevar a cabo, sin interrumpir las actividades normales de la planta.

El análisis de elementos de infraestructura, es necesario para determinar si es posible la producción de embutidos en las instalaciones con las que ya se cuenta. Hay tres elementos de infraestructura a analizar que son: la distribución en planta, el área de Lavado y el área de Producción Artesanal.

### **2.1.1.1. Distribución en planta**

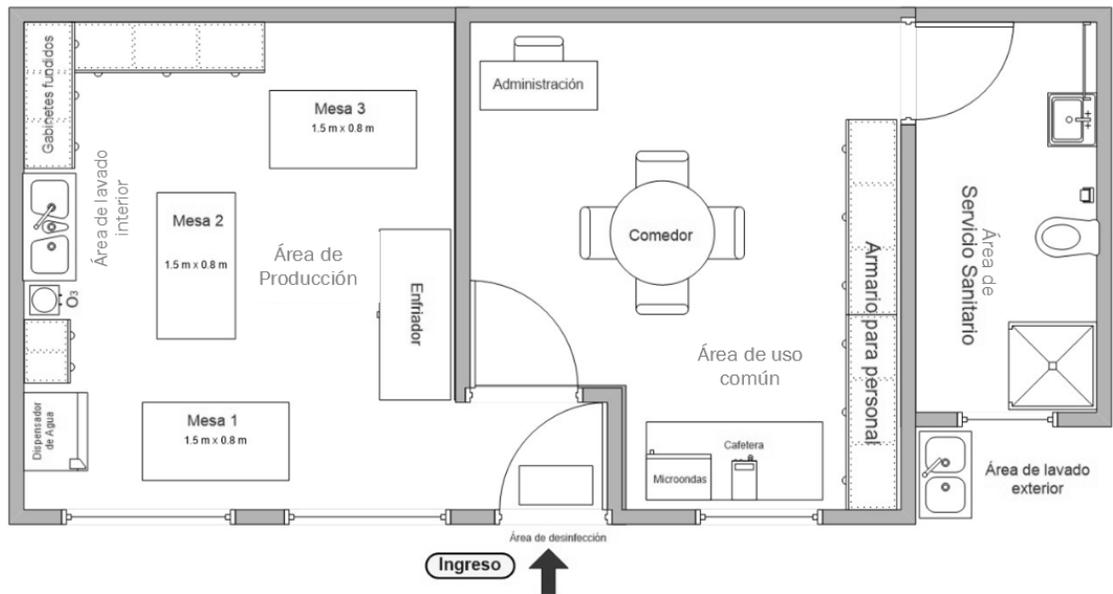
Al analizar el edificio donde se ubica la planta, se toma en consideración la distribución del espacio donde se ha de llevar a cabo el proceso. En la planta de la empresa, se identifican diferentes áreas, entre ellas están:

- **Área de Producción:** es un espacio abierto con paredes lisas, dos ventanas para iluminación y ventilación natural, el piso es de concreto, tiene tres tomacorrientes y dos focos led blancos.

Se encuentra subdividida en tres áreas más que son:

- **Área de Almacenamiento:** que consiste en un gabinete fundido, donde se organizan los utensilios, equipos y materiales a utilizar.
- **Área de Lavado:** es un espacio que cuenta con un lavadero de acero inoxidable, tarja de doble tina y un escurridor.
- **Área de Procesamiento:** cuenta con tres estaciones de trabajo, mesa 1 y 2 para corte y mesa 3 para empaque, además está equipada con un enfriador, máquina para empaque al vacío, una estación de O<sub>3</sub> y utensilios varios.

Figura 7. Distribución en planta



Fuente: elaboración propia, realizado con Visio.

- Área de Administración: espacio para la gestión administrativa, es una oficina con escritorio y equipo de cómputo. Esta área se encuentra en el mismo espacio que el área de Uso Común, sin embargo, se identifica como un área aparte debido a la función que desempeña dentro de la empresa.
- Área de Uso Común: espacio para que el personal pueda cambiarse, descansar y comer, en este espacio se encuentran los armarios para que el personal guarde sus artículos personales, un comedor, un gabinete con microondas y cafetera, de paredes lisas y una ventana para iluminación y ventilación natural. Los proveedores y algunos clientes mayoristas, también hacen uso de esta área mientras esperan producto o por alguna gestión.

- Área de Servicio Sanitario: espacio cerrado, continuo al área de Uso Común, cuenta con una ducha, inodoro y lavamanos, paredes lisas y una ventana para iluminación y ventilación natural.
- Área de Desinfección: se encuentra al ingreso de las instalaciones, cuenta con una rejilla para limpieza de zapatos.

Todas las ventanas están protegidas con cedazo de fibra de vidrio para evitar el ingreso de mosquitos u otros insectos.

#### **2.1.1.2. Área de Lavado**

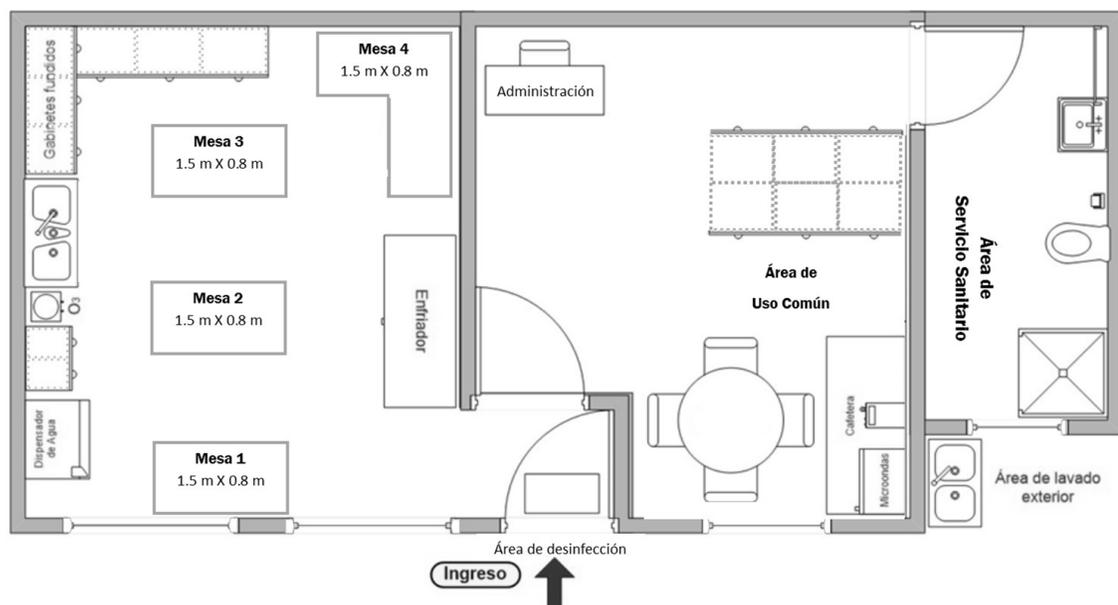
Tomando en cuenta el tipo de producto que se procesa en la planta y las actividades de limpieza, se tienen dos áreas de lavado.

- Área de Lavado Interno: se encuentra dentro del área de Procesamiento, es el que se utiliza para lavar los utensilios que están en contacto directo con los productos cárnicos que se procesan, las partes movibles de las máquinas, algunos ingredientes, aditivos y productos que requieren lavado previo al empaque. Cuenta con un gabinete para guardar los artículos de limpieza como esponjas, cepillos, paños absorbentes, jabón de trastos y desinfectante.
- Área de Lavado Externo: se encuentra a la par de los sanitarios por el lado exterior y es donde se lavan los trapeadores y los artículos de limpieza general, que pueden portar mayor cantidad de microorganismos contaminantes y que es preferible evitar en el área de Procesamiento, para cuidar la inocuidad de los productos.

### 2.1.1.3. Área de Producción Artesanal

Hasta el momento en la empresa de productos cárnicos no se cuenta con un área de Producción Artesanal, únicamente con tres estaciones de trabajo. Al realizar una redistribución en planta, como se observa en la siguiente figura, es posible agregar una cuarta estación de trabajo que sería lo básico para iniciar la línea de embutidos artesanales y aprovechar para delimitar mejor el área de Administración y el área Común.

Figura 8. Redistribución en planta



Fuente: elaboración propia, realizado con Visio.

En el área de Producción se ordenan las estaciones de trabajo existentes en paralelo, dejando un metro de distancia entre ellas, de esta forma queda un espacio de dos metros cuadrados para el área de Producción Artesanal en donde se puede agregar una estación de trabajo.

## **2.1.2. Elementos de procesamiento**

Se analiza el tipo de maquinaria, equipo y utensilios con los que cuenta la empresa bajo estudio, a fin de determinar si es necesario invertir en estos elementos de procesamientos al crear la nueva línea de embutidos artesanales o si pueden utilizarse los ya existentes.

Algo a tener en cuenta es que, de utilizar maquinaria, equipo y utensilios con los que ya cuenta la empresa, se hace necesario también establecer las medidas de sanidad adecuadas a fin de procurar la inocuidad del producto nuevo a introducir, sobre todo, debido a la presencia de agentes patógenos en los productos cárnicos, que crea la tendencia a desarrollar microorganismos que pudieran ser perjudiciales para la salud del consumidor, si no se toman las medidas correspondientes.

### **2.1.2.1. Maquinaria**

Con base en la inspección general de las instalaciones, se enlista la maquinaria que posee la empresa, con algunas de sus características técnicas que le permite ser utilizada en la producción de embutidos:

- 1 congelador horizontal Mastertech Mod Hs546c de 15 p<sup>3</sup>
- 1 empacadora al vacío semi industrial marca Sinbo
- 1 molino #32, motor de 1,5 HP capacidad de 16 lb/min marca Lem
- 1 embutidora de 25 lb marca Hakka de acero inoxidable

### **2.1.2.2. Equipo**

Este listado, corresponde al equipo que se encuentra en uso dentro del área de Procesado, con algunas de sus características:

- 1 termómetro digital para carne marca Habor, amplia gama
- 1 balanza digital de capacidad 500g/0,01g marca Waoaw
- 1 balanza digital de capacidad 5000g/1g marca Nordika
- 1 balanza de colgar capacidad 60lb/1oz marca Tecnipesa
- 2 afiladores de cuchillos
- 2 tijeras de cocina
- 3 mesas de acero inoxidable

Se considera que es necesaria la adquisición de mesas de trabajo de acero inoxidable para poder producir la nueva línea de embutidos, sin embargo, para elaborar los lotes de prueba se instala una estación provisional con un tablero rectangular de 0,7 x 0,74 x 1,80 m. Debido a que es un tablero plegable, las condiciones de uso y limpieza, deben ser claramente descritas a fin de cuidar la inocuidad de los productos que se elaboren en ella y preferiblemente que sea de uso exclusivo para la elaboración de embutidos.

### **2.1.2.3. Utensilios**

Hay diferentes tipos de utensilios que se necesitan para el procesamiento de productos cárnicos, que coinciden con los que se requieren para la producción de embutidos, entre estos, durante la inspección general realizada se observó que la empresa cuenta con los utensilios como:

- 4 bandejas de acero inoxidable
- 2 tablas de polietileno para cortar carne
- 1 tabla de polietileno para cortar verduras
- 2 moldes redondos #14 de aluminio
- 6 moldes redondos #40 de aluminio marca Alsasa
- 2 tinas #70 de aluminio marca Alinter
- 6 cuchillos para uso en carnicerías
- 1 rallador de metal
- Ganchos de carnicería

## **2.2. Procedimientos para la elaboración de longanizas artesanales**

Como la longaniza es el producto de introducción de la línea, se requiere el establecimiento del procedimiento y las características del producto a través de la observación directa de las operaciones y su secuencia dentro del proceso de elaboración, tomando en consideración generalidades de las normas aplicables al mismo.

### **2.2.1. Observación de las operaciones por lote**

Al tener presente que se estima una demanda que oscila entre 50 y 100 libras, según los datos proporcionados por la empresa de productos cárnicos en el cual se desarrolla el estudio, se programan cuatro lotes; el primer lote que se produce es de 100 libras, el segundo lote de 50 libras, el tercer lote de 100 libras y el cuarto lote de 50 libras.

En la siguiente figura se evidencia la elaboración del primer lote de longanizas artesanales realizada para el monitoreo del proceso.

Figura 9. **Primer lote de longanizas artesanales**



Fuente: [Fotografía de Mariela Recinos]. (Quezaltepeque, Chiquimula. 2022). Colección particular. Guatemala.

Como se puede observar en la figura anterior, el amasado es manual y se toman las medidas de higiene adecuadas en el proceso para la manipulación de la mezcla.

Con base en la observación directa del proceso de elaboración del primer lote de longaniza artesanal, se identifican las operaciones que se enlistan a continuación:

- Limpieza y desinfección de utensilios y equipo
- Hidratación de la tripa
- Procesado de vegetales
- Procesado de carne
- Formulación

- Mezcla
- Embutido
- Amarre y segmentado
- Maduración
- Empaque
- Almacenamiento

Durante la producción de los cuatro lotes programados, se pudo verificar que la cantidad de operaciones en el proceso no varía en función del tamaño del lote a producir, es decir, las operaciones anteriormente enlistadas se mantienen independientemente de si el lote en proceso es de 100 libras (45,4 kg) o de 50 libras (22,7 kg), la variación en sí, radica en el tiempo total del proceso y en consecuencia el costo del producto.

### **2.2.2. Generalidades de las normas aplicables al procedimiento**

Por ser un producto de la industria de alimentos, hay varias normas aplicables al procedimiento, entre estas se encuentran:

- RTCA 67.01.33:06. Reglamento Técnico Centroamericano. Industria de Alimentos y Bebidas Procesados. Buenas Prácticas de Manufactura. Principios Generales.
- RTCA 67.04.54:10. Reglamento Técnico Centroamericano. Alimentos y Bebidas Procesadas. Aditivos Alimentarios.
- Norma Técnica 003-2003. Autorización y Control de Fábricas de Embutidos y Productos Cárnicos Procesados.

El RTCA 67.01.33:06, establece las disposiciones generales sobre prácticas de higiene y de operación durante la industrialización de los productos alimenticios para garantizar la inocuidad y calidad de los alimentos. En ella se valida todo lo referente a las instalaciones físicas del área de Proceso y de Almacenamiento; la limpieza y desinfección; las condiciones de los equipos y utensilios; las buenas prácticas de manufactura aplicables por el personal que interviene en el proceso productivo; así como el control en el proceso y en la producción.

En cuanto al RTCA 67.04.54:10, se puede decir que en ella se encuentra especificado todo lo referente a los diferentes tipos de aditivos alimentarios que pueden ser utilizados y los límites máximos permitidos en las diferentes categorías de alimentos.

Como la línea de producción, se instala en una empresa de productos cárnicos y el producto de introducción son longanizas artesanales, se toma en cuenta la norma técnica 003-2003 en la cual se establecen todos los requisitos de higiene a cumplir para producir, manipular, empacar y almacenar específicamente embutidos y productos cárnicos en Guatemala. Los puntos aplicables de cada norma, se agrega en anexos.

### **2.3. Longanizas artesanales**

La longaniza artesanal se elabora principalmente con carne y grasa de cerdo procesada para preparar una mezcla con diferentes vegetales y especies; la mezcla homogenizada es embutida en tripa natural de cerdo, amarrada a mano en sus extremos a diferente longitud y empacada de acuerdo a la presentación a convenir.

Aunque se utilicen los mismos ingredientes como materia prima en la producción de este tipo de embutidos, la cantidad de los mismos en cada mezcla puede aportar diferencias significativas que influyen en sus características y consecuentemente, en la aceptación del producto.

Tomando en cuenta lo anterior, aun cuando las longanizas se elaboren de forma artesanal, es necesario estandarizar el tipo de ingredientes a utilizar, la cantidad de cada uno de ellos por mezcla y las condiciones de procesado de todos los ingredientes.

Durante el proceso no se utiliza maquinaria o equipo de tipo industrial, como en la fabricación de embutidos comerciales, aunque si se utiliza, por ejemplo, una embutidora manual.

Las personas que elaboran este tipo de productos deben tener conocimientos de BPM aplicables a productos cárnicos, conocer cada una de las operaciones a realizar durante el proceso y su secuencia, por lo que es preferible capacitarles y proporcionarles toda la información que contribuya a su buen desempeño. Cabe recalcar que no solo debe conocer las normas y procesos, sino que, además, debe estar consciente de la importancia de la aplicación y cumplimiento de las mismas.

### **2.3.1. Definición de ingredientes por lote**

Con base en el monitoreo del proceso de elaboración del primer lote de longanizas artesanales en la empresa de productos cárnicos se establece que, para elaborar un lote de longanizas, se utilizan los ingredientes que se enlistan a continuación:

- Carne de espaldilla o picnic de cerdo sin hueso
- Grasa dura de cerdo
- Sal común fina
- Jengibre molido
- Glutamato monosódico (porcentaje inferior al declarable)
- Pimienta negra molida
- Chile pimiento fresco
- Chile chiltepe fresco
- Cebolla fresca
- Cilantro fresco
- Perejil fresco
- Hierbabuena fresca
- Tripa natural de cerdo calibre 26/28

Cabe mencionar que la cantidad de ingredientes varía en función del tamaño del lote a producir, más adelante se especifican las proporciones de cada uno.

### **2.3.2. Características del producto**

Se describen las características físicas, organolépticas y diferenciadoras que se establecen para el producto de introducción de la línea que son las longanizas artesanales, tomando en consideración que se desean producir dos presentaciones que son:

- Las parrilleras: en tira enrollada de 454 g, empacada al vacío
- Al menudeo: en tira de 8 unidades, sin empaque

### 2.3.2.1. Características físicas

Entre las características físicas definidas para las longanizas artesanales a producir, se tienen:

- El peso: cada longaniza debe pesar una libra equivalente a 454 g, por lo que se establece un rango de variación de  $\pm 0,004$  lb o  $\pm 2$  g. Si es en presentación parrillera lleva solo dos amarres y no afecta el peso por unidad, si es al menudeo la tira de 454 g lleva 9 amarres, el peso estimado por unidad es de 56,75 g con una variación de  $\pm 1$  g.
- La longitud: se establece que la longaniza parrillera debe medir 0,54 m de longitud, debido al amarre y variación en peso, se tiene una variación en la unidad parrillera de  $\pm 0,05$  m, al menudeo la longitud unitaria es de aproximadamente 0,07 m.
- La circunferencia: cada longaniza debe tener una circunferencia de 0,12 m y el rango de variación es de  $\pm 0,006$  m. Esta característica se mantiene en ambas presentaciones, es decir, la circunferencia de las longanizas parrilleras y las de menudeo, es la misma debido a que se utiliza la misma tripa.

De las tres características antes mencionadas, el peso es en donde se propone ejercer mayor control, porque cada unidad debe ser pesada; mientras que la longitud y circunferencia no tienen que ser medidas en cada unidad producida, sino que pueden sacarse muestras aleatorias, midiendo una longaniza, por cada 10 producidas como mínimo.

### **2.3.2.2. Características organolépticas**

Los productos de consumo humano, como las longanizas artesanales, cuentan con características organolépticas a las que se les debe prestar especial atención, ya que el cliente puede percibir a través de sus sentidos, cualidades que destaquen en el producto y que finalmente puedan influir en su decisión de compra. Algunas características organolépticas que sobresalen en las longanizas artesanales son:

- Sabor: picante e intenso por ingredientes como el jengibre, chile y especias como cilantro, hierbabuena y perejil.
- Olor: las especias como el cilantro, hierbabuena y perejil, hacen que el olor de las longanizas artesanales destaque, ya sea que estén crudas o cocidas.
- Textura: suave y lisa por fuera, masa levemente granulada por dentro.
- Aspecto: color predominante el beige, con troceado blanco, con pigmentos verde y rojo.

### **2.3.2.3. Características diferenciadoras**

Cuando se habla de embutidos, o longanizas en particular, es común que las personas ya tengan una idea preconcebida de este tipo de productos, por eso es necesario hacer énfasis en proporcionarle características que las hagan destacar de las demás longanizas en el mercado. Algunas de las características de las longanizas artesanales, que se han de producir en la línea de producción propuesta y que hacen que se diferencien de las longanizas comerciales son:

- No se utilizan preservantes, aditivos, colorantes, ni extensores en proporciones que pudieran ser perjudiciales para la salud del consumidor, ni siquiera en porcentajes declarables.
- El trabajo de producción se realiza controlando la temperatura para mantener la cadena en frío, buscando que la carne no suba de 6 °C durante el procesado y así, incrementar el tiempo de conservación de la longaniza sin usar preservantes.
- No se utilizan extensores, como la soya texturizada que se utiliza muchas veces para reducir los costos o incrementar el volumen.
- La proporción de sus ingredientes es equilibrada, de forma que la reducción de su tamaño en la cocción no sea significativa.
- Con la presentación parrillera, se le ofrece al cliente la oportunidad de obtener porciones a su gusto o necesidad.
- Se empaca al vacío, ya que de esa forma se tiene menor riesgo de contaminación durante el almacenamiento, transporte o el proceso de compra/venta en sí.

Todas las características planteadas, se observan desde el primer lote de longanizas artesanales que se producen como parte del monitoreo del proceso planteado para poder identificar operaciones y estandarizar el proceso.

### **3. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

Al realizar la investigación, se obtiene información respecto a los elementos de infraestructura y procesamiento necesarios para crear una nueva línea de embutidos artesanales, en colaboración con la empresa de productos cárnicos, se logra instalar una estación de trabajo provisional en la cual se elaboran cuatro lotes de longanizas artesanales.

Para establecer si hay variaciones en función del tamaño del lote, se realizan dos lotes de 50 lb (22,7 kg) y dos lotes de 100 lb (45,4 kg), esto tomando también en cuenta la demanda del producto según datos proporcionados por la empresa.

Para establecer si hay variaciones en función de la presentación, de los dos lotes de 50 lb (22,7 kg), un lote es de longaniza artesanal al menudeo y el otro es de longaniza artesanal parrillera; lo mismo con los dos lotes de 100 lb (45,4 kg).

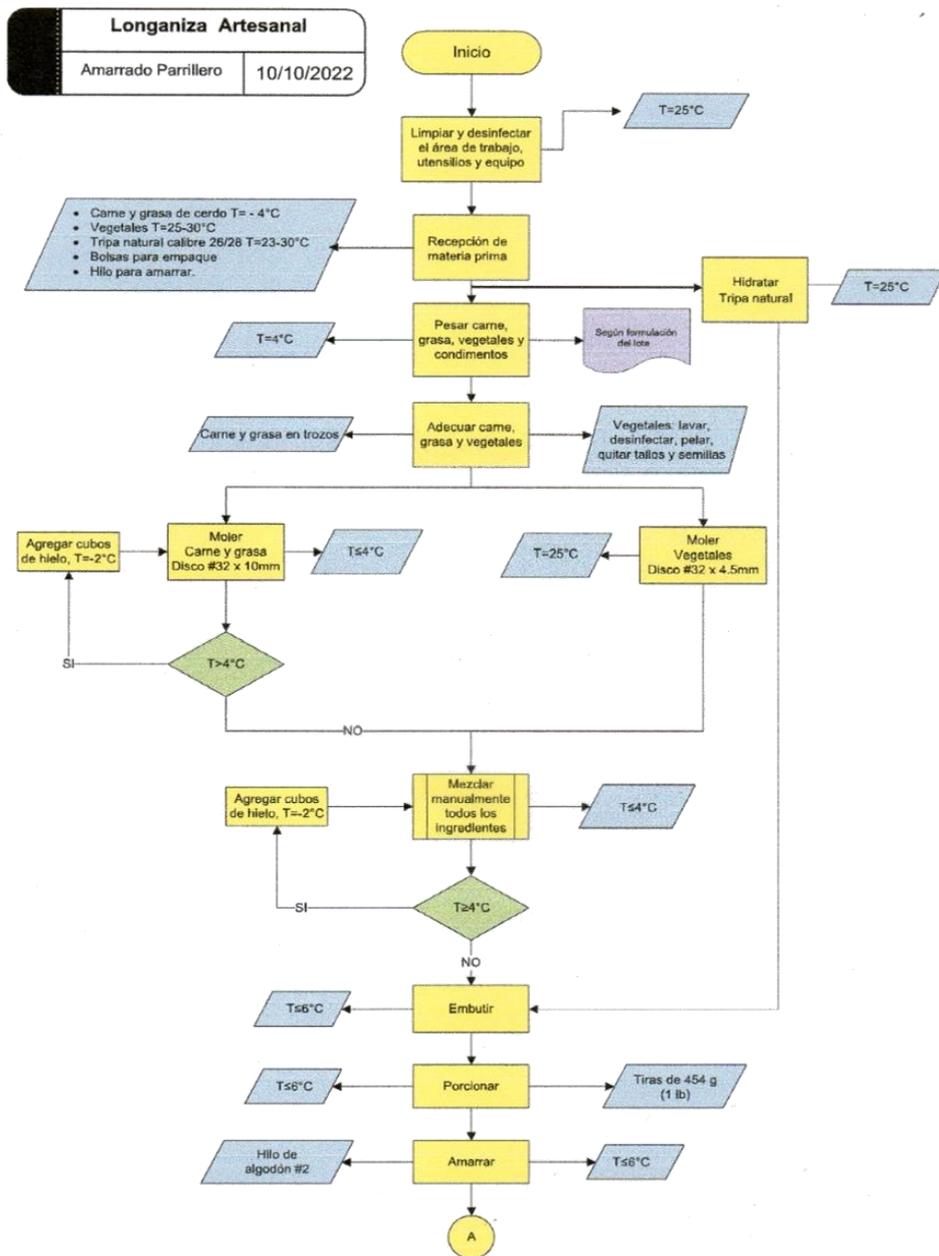
Durante el monitoreo se presta especial atención a las operaciones a realizar por lote y presentación, los ingredientes con sus respectivas proporciones, así como a las características finales del producto.

#### **3.1. Procedimiento para la elaboración de longanizas artesanales**

Cada empresa o emprendedor puede establecer una forma específica de elaborar longanizas artesanales, dándoles con ello características únicas que las

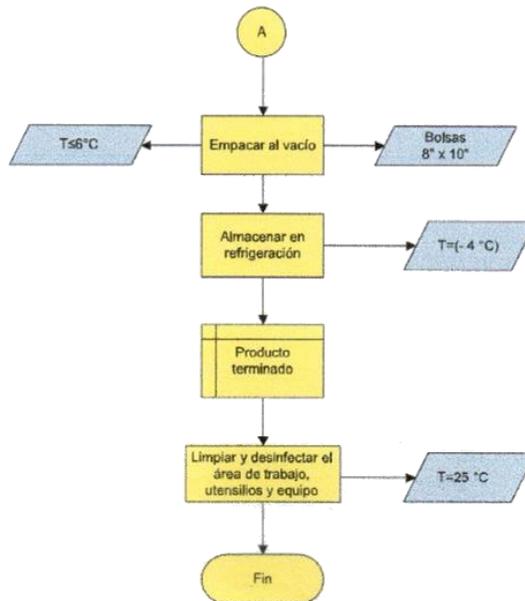
diferencien de las demás, con esto en mente y con la aprobación de la empresa de productos cárnicos, se establece el siguiente procedimiento.

Figura 10. Procedimiento longiza artesanal 1a



Fuente: elaboración propia, realizado con Visio.

Figura 11. Procedimiento longaniza artesanal 1b

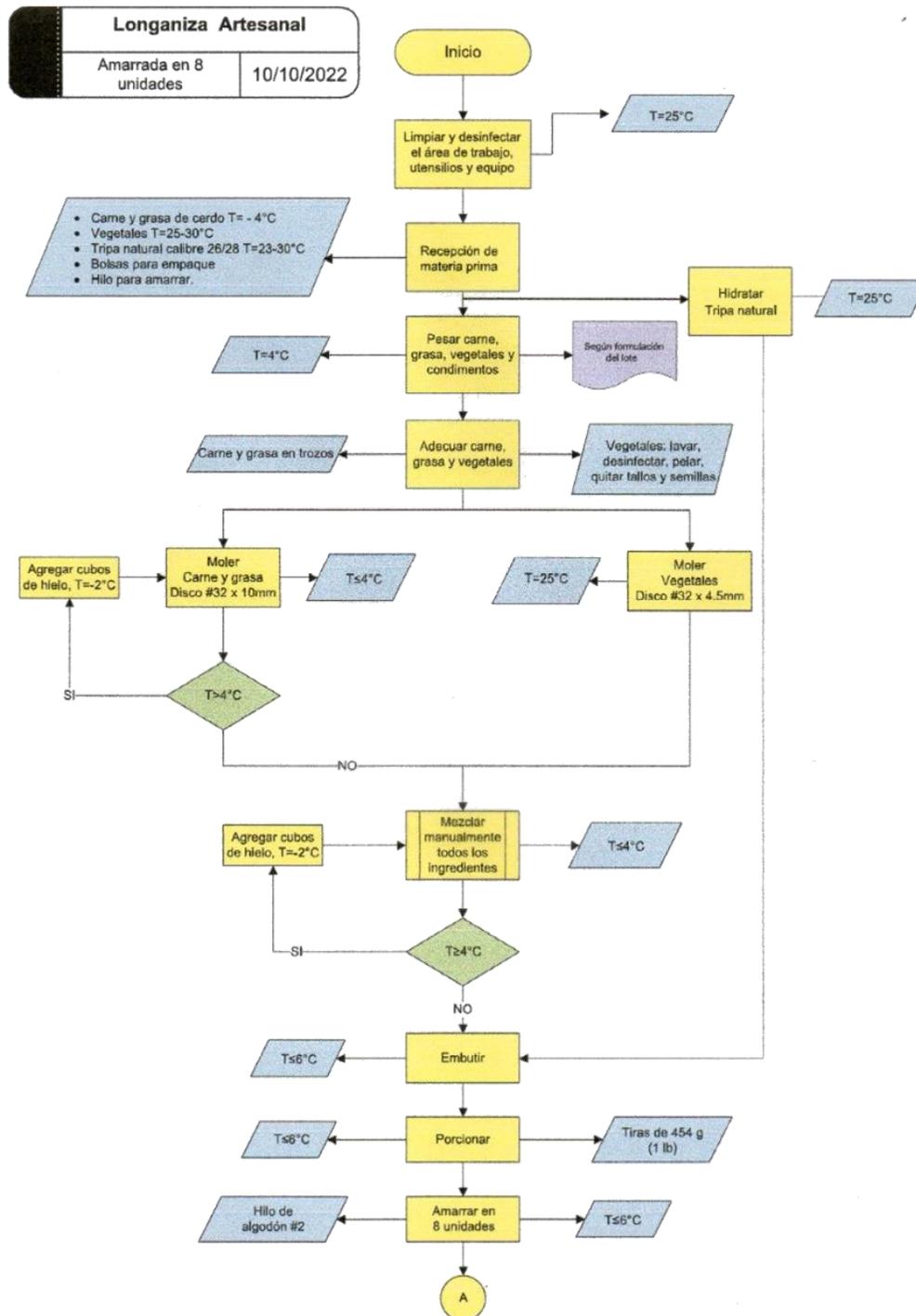


Fuente: elaboración propia, realizado con Visio.

En las figuras anteriores se presenta el diagrama del proceso de producción de las longanizas artesanales en presentación parrillera, que es la presentación de introducción, tomando en consideración la importancia del monitoreo de la temperatura en cada operación.

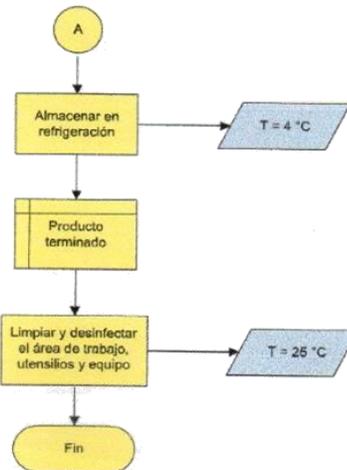
También se elabora el diagrama del proceso de producción de las longanizas artesanales en presentación al menudeo, en la que se elaboran tiras de 8 unidades, esto con el fin de que se evidencien las operaciones con variaciones significativas, dicho diagrama se presenta en seguida. Estos procedimientos se dejan de forma impresa en la planta de producción para que puedan ser consultados por el personal en caso de alguna duda.

Figura 12. Procedimiento longaniza artesanal 2a



Fuente: elaboración propia, realizado con Visio.

Figura 13. **Procedimiento longaniza artesanal 2b**



Fuente: elaboración propia, realizado con Visio.

Tomando en cuenta la importancia de los diagramas para la nueva línea de producción, se debe procurar que:

- El personal esté enterado de la existencia de los diagramas y su funcionalidad, para que puedan utilizarlos.
- Los diagramas estén disponibles, es decir, que sean de fácil acceso para que puedan ser consultados en cualquier momento.
- Estén protegidos sin afectar la visibilidad, es decir, que se les coloque alguna cubierta plástica transparente que proteja de suciedad y humedad.

Los diagramas también pueden utilizarse para verificar que el personal esté desarrollando las operaciones como se ha planteado; teniendo en consideración que, si se observa un posible punto de mejora, estos diagramas pueden cambiar.

Actualmente, en la empresa de productos cárnicos las instrucciones de trabajo se transmiten de forma oral y no escrita, por lo que se considera necesario realizar al menos una ficha de trabajo diario, que pueda colocarse en la nueva línea de embutidos artesanales con los datos básicos, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla III. **Ficha de trabajo básica**

 <b>POKIS, CARNES Y MÁS</b> <b>Ficha de trabajo</b>	
Producto:	
Cantidad a producir:	Fecha:
Lote:	Vence:
Nombre de operarios	Nombre y Firma del supervisor
Observaciones:	

Fuente: elaboración propia, realizado con Microsoft Word.

Esta ficha se puede pasar con los datos impresos a la estación de trabajo o se puede tener un talonario ya impreso tal como se muestra en la tabla anterior para que se vayan llenando a mano cada día. Al finalizar el día de trabajo, la ficha se entrega al supervisor para que se cree un registro y así sea más fácil llevar un control de los lotes producidos.

Como la ficha es una sugerencia, puede estar sujeta a cambios, por ejemplo, se puede colocar el desglose de las operaciones, de esta forma el personal tiene una base de la secuencia operativa, se puede llevar un control de la persona que realiza cada operación y crear un registro más completo, tal como se muestra a continuación.

Tabla IV. **Ficha de trabajo modificada**

		<b>POKIS, CARNES Y MÁS</b> <b>Ficha de trabajo</b>	
Producto:			
Cantidad a producir:		Fecha:	
Lote:		Vence:	
<b>Nombre de operario</b>		<b>Operación</b>	
		Limpieza y desinfección	
		Recepción de MP	
		Hidratación de tripa	
		Manejo de vegetales	
		Manejo de carne	
		Formular	
		Mezclar	
		Embutir	
		Amarre	
		Empaque	
Supervisor:			
Observaciones:			

Fuente: elaboración propia, realizado con Microsoft Word.

La implementación de esta ficha y el tipo de ficha a utilizar, queda a cargo de la empresa, según su consideración.

### **3.1.1. Descripción de operaciones**

Durante el monitoreo de la elaboración de longanizas artesanales, se logra identificar las operaciones de tal forma que puedan ser descritas de acuerdo a la secuencia óptima.

Cada una de las operaciones, desde la limpieza y desinfección de utensilios, hasta el almacenamiento del producto ya empacado o a granel, son descritos a fin de dar a conocer la forma en que éstos deben llevarse a cabo para resguardar la integridad del producto en todo el proceso.

#### **3.1.1.1. Limpieza y desinfección de utensilios y equipo**

Todos los utensilios y el equipo que se utilice en el proceso de producción de longanizas artesanales, deben estar limpios y desinfectados previo a su uso, siendo necesario:

- Lavar todo con agua y jabón, frotándolos con un cepillo adecuado.
- Aplicar solución de hipoclorito de sodio al 0,5 % con un atomizador.
- Dejar la solución durante 15 minutos.
- Desaguar con abundante agua.
- Secar el exceso de agua.

Para garantizar la inocuidad del producto, el proceso de limpieza y desinfección de los utensilios y equipo se debe realizar antes y después de ser utilizados.

### 3.1.1.2. Hidratación de la tripa

Dado que se trabaja con tripa natural, para la elaboración de longanizas artesanales, esta debe ser hidratada de la siguiente forma:

- Lavar la tripa con abundante agua a temperatura ambiente, hasta eliminar todos los restos de sal, para ello se puede utilizar un molde de aluminio.
- Poner a hidratar la tripa con abundante agua purificada, utilizando un molde redondo de aluminio # 14.
- Dejar reposar al menos por 45 minutos a temperatura ambiente, pudiendo colocar un molde invertido como tapadera para evitar contaminación o cubrir con papel aluminio.

Figura 14. Hidratación de la tripa



Fuente: [Fotografía de Mariela Recinos]. (Quezaltepeque, Chiquimula. 2022). Colección particular. Guatemala.

### **3.1.1.3. Manejo de vegetales**

Los vegetales que se incluyen dentro de los ingredientes para la elaboración de longanizas artesanales deben ser frescos y al ingresar a la planta se debe:

- Colocar cada vegetal en recipientes individuales, para ser lavados
- Retirar las semillas del chile pimiento
- Retirar hojas en mal estado
- Cortar tallos al perejil, cilantro, hierbabuena y chile chiltepe
- Retirar la capa exterior de la cebolla
- Pesar por separado cada vegetal según la formulación del lote
- Lavar cada vegetal con abundante agua fresca
- Desinfectar cada vegetal con una solución de hipoclorito de sodio al 0,5 %
- Retirar los residuos de la solución desinfectante con abundante agua
- Pasar los vegetales por el molino para ser procesados
- Pasar los vegetales procesados al recipiente donde se hará la mezcla

La desinfección se realiza por inmersión del vegetal en la solución preparada por un tiempo aproximado de 15 minutos; la solución debe ser preparada en el momento, garantizando así su efectividad, además, el agua para la solución se recomienda que esté a una temperatura de 20 a 25 °C.

Para la molienda de los vegetales se utiliza el molino marca Lem # 32, de acero inoxidable, haciendo uso de un disco # 32 x 4,5 mm.

En la siguiente figura se muestra la forma en que se desinfectan los vegetales y el momento en que se lleva a cabo la molienda de los mismos durante el proceso de elaboración del primer lote de longanizas artesanales.

Figura 15. **Manejo de vegetales**



Fuente: [Fotografía de Mariela Recinos]. (Quezaltepeque, Chiquimula. 2022). Colección particular. Guatemala.

#### **3.1.1.4. Manejo de carne**

El ingrediente principal de las longanizas artesanales es la carne, y proviene de granjas locales y se recibe en cajas de cartón selladas que en promedio pesan 70 libras. En el manejo de la carne, se debe considerar lo siguiente:

- La carne se recibe un día antes de la producción, viene deshuesada y congelada. Se almacena en un congelador a temperatura controlada de - 4 °C.
- Verificar el peso de la caja de carne, para definir de cuánto será el lote que entrará a producción.

- Asegurar que el área, equipo, utensilios y maquinaria esté limpia y desinfectada, previo a su utilización para la manipulación de carne.
- Cortar la carne en trozos pequeños para que pasen sin dificultad por la boquilla del molino haciendo uso de una tabla y cuchillo debidamente desinfectados previo a su utilización.
- La molienda de la carne se realiza en el molino marca Lem # 32, de acero inoxidable con el disco # 32 x 10 mm.
- Pasar la carne procesada a un recipiente en donde se ha de elaborar la mezcla para las longanizas.
- Es importante controlar la temperatura durante el proceso de molienda, validando que no exceda los 4 °C para evitar el crecimiento bacteriano.

Figura 16. **Manejo de carne**



Fuente: [Fotografía de Mariela Recinos]. (Quezaltepeque, Chiquimula. 2022). Colección particular. Guatemala.

En la figura anterior, se evidencia el troceado de carne y su respectiva molienda. Cabe mencionar que, al momento de detectar que la temperatura se encuentra en 4 °C o más, es necesario adicionar cubos de hielo para mantener de esta forma controlada la temperatura.

### 3.1.1.5. Formular

Esta operación consiste en pesar con exactitud todas las especies, condimentos y aditivos que forman parte de los ingredientes de las longanizas artesanales, para luego colocarlos como una sola mezcla en un recipiente. Finalmente, esta fórmula se agrega a la carne junto con los vegetales ya procesados.

Figura 17. Formular



Fuente: [Fotografía de Mariela Recinos]. (Quezaltepeque, Chiquimula. 2022). Colección particular. Guatemala.

### 3.1.1.6. Mezclar

Todos los ingredientes de las longanizas artesanales, deben mezclarse manualmente hasta formar una masa relativamente homogénea, tomando en cuenta:

- El mezclado o amasado se realiza por un período aproximado de 20 min.
- Es necesario monitorear constantemente la temperatura para que no exceda los 4 °C.
- Al terminar el amasado, meter al congelador al menos 10 minutos previo a ser embutido.

Figura 18. Mezcla o amasado



Fuente: [Fotografía de Mariela Recinos]. (Quezaltepeque, Chiquimula. 2022). Colección particular. Guatemala.

En la figura anterior, se observa el proceso de mezcla o amasado de los dos lotes de 50 libras que se realizaron. Si la temperatura se excede en algún momento del estándar, se puede agregar cubos de hielo a la mezcla, hasta cumplir con el tiempo de amasado establecido.

### **3.1.1.7. Embutir**

Básicamente esta operación consiste en introducir la mezcla en la tripa ya hidratada, y se debe:

- Validar que la tripa ya esté hidratada.
- Verificar que la mezcla haya permanecido al menos 10 min en el congelador.
- Introducir la mezcla en la embutidora.
- Controlar la temperatura para que no exceda de 6 °C.
- Colocar la tripa ya hidratada en el embudo.
- Proceder con el llenado lentamente, asegurándose de no romper la tripa.

Como la tripa viene por tira, se llena la tira completa y se pasa para que sea porcionada y amarrada en conformidad con la presentación de la longaniza que se esté elaborando. Posteriormente se procede a colocar una nueva tira de tripa, para continuar embutiendo hasta terminar la mezcla.

La empresa de productos cárnicos, asignó a dos personas para operar en la línea de embutidos artesanales, siendo los que acompañaron y participaron durante todo el proceso de los cuatro lotes. En las siguientes figuras se puede observar, el momento en que se está enseñando a colocar la tripa y a embutir con una embutidora manual.

Figura 19. **Colocación de tripa en embutidora manual**



Fuente: [Fotografía de Mariela Recinos]. (Quezaltepeque, Chiquimula. 2022). Colección particular. Guatemala.

Figura 20. **Embutidora manual**



Fuente: [Fotografía de Mariela Recinos]. (Quezaltepeque, Chiquimula. 2022). Colección particular. Guatemala.

### 3.1.1.8. Amarre segmentado

Esta operación depende de la presentación de longaniza artesanal que se esté elaborando y consiste en amarrar con hilo de algodón #2 cada una de las unidades a producir. Por lo tanto, es necesario:

- Segmentar cada tira de tripa ya embutida de acuerdo a la presentación que se esté produciendo.
  - Si es parrillera se segmenta la tripa en unidades de 0,54 m.
  - Si es al menudeo: se segmenta la tripa en unidades de 0,07 m.
- Pesarse cada segmento para verificar que cumpla con el peso establecido.
  - Si es parrillera: 454 g y una variación máxima de  $\pm 2$  g.
  - Si es al menudeo: 56,75 g con una variación de  $\pm 1$  g.
- Colocar las tiras de longanizas amarradas en bandejas de acero inoxidable para ser empacadas como corresponde.

Por lo regular, el hilo que se utiliza para el amarre de longanizas artesanales se conserva en un recipiente hermético, después de ser utilizado y previo a ser guardado nuevamente, es indispensable que se verifique que dicho recipiente no ha sido contaminado y así evitar que se contamine el siguiente lote que se produzca.

En la figura que se muestra en seguida, se evidencia el proceso de pesado y amarrado, durante la elaboración del primer lote en presentación parrillera.

Figura 21. **Amarre y pesaje de longaniza artesanal parrillera**



Fuente: [Fotografía de Mariela Recinos]. (Quezaltepeque, Chiquimula. 2022). Colección particular. Guatemala.

Figura 22. **Amarre segmentado de longaniza artesanal al menudeo**



Fuente: [Fotografía de Mariela Recinos]. (Quezaltepeque, Chiquimula. 2022). Colección particular. Guatemala.

### **3.1.1.9. Maduración**

En sí, la maduración consiste en dejar que las longanizas ya amarradas reposen un poco para intensificar sus características organolépticas.

En el caso de las tiras de longaniza artesanal al menudeo, estas son colgadas dentro de un enfriador al menos por 48 horas, antes de ser despachadas. Mientras que, para la longaniza artesanal parrillera, se refrigera después de ser empacada al vacío, esperando el mismo tiempo para poder ser despachadas.

### **3.1.1.10. Empacado y etiquetado**

Esta operación es propia de las longanizas artesanales parrilleras, ya que cada una se empaca al vacío en una bolsa plástica de 8" x 10"; al realizarlo es necesario:

- Llevar a la estación de trabajo exactamente la cantidad de bolsas a utilizar, es decir, 50 o 100 bolsas; validando la integridad de las mismas en cuanto a rasgaduras, limpieza, entre otros.
- Etiquetar las bolsas previo al empaque, verificando el lote y fecha de vencimiento.
- Se coloca la tira de longaniza parrillera enrollada dentro de la bolsa, hasta el fondo y se ajusta para dejar libre el extremo superior.
- Se procede a ajustar la bolsa en la empacadora para extraer el aire presente y poder así sellar la bolsa.

Figura 23. **Empaque de longanizas artesanales al vacío**



Fuente: [Fotografía de Mariela Recinos]. (Quezaltepeque, Chiquimula. 2022). Colección particular. Guatemala.

Para los primeros lotes fabricados, la empresa ya tenía previstas unas etiquetas únicamente con su logo y sin ningún dato, las cuales fueron colocadas.

#### **3.1.1.11. Almacenamiento**

El producto empacado se almacena en una cámara de refrigeración a temperatura controlada de  $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ , aunque por lo regular no duran más de cuarenta y ocho horas almacenadas en la empresa, es necesario que se deje previsto un espacio específico para los productos artesanales y así evitar contaminación cruzada.

### **3.1.2. Buenas prácticas de manufactura**

Las buenas prácticas de manufactura se refieren al desarrollo adecuado de cada una de las operaciones durante el proceso de producción de embutidos artesanales, los cuales deben ser planteadas, aplicadas y controladas, a fin de que los productos sean inocuos para el consumo humano. Adicional a lo ya establecido en cada operación, se considera importante:

- De obligación, para los empleados:
  - Dejar ropa y zapatos de calle en los casilleros, para colocarse la ropa de trabajo previo al ingreso a la planta.
  - Utilizar vestimenta de trabajo adecuada y perfectamente limpia, incluyendo bata blanca de manga larga.
  - Uso de cofia o redecilla, asegurándose de que el cabello quede completamente recogido y dentro de la cofia o redecilla.
  - Uso de mascarilla, recordando cubrir perfectamente la nariz y boca.
  - Uso de guantes preferiblemente de nitrilo o guantes de látex natural.
  - Uso de bota de hule con suela antideslizante.
  - Lavarse bien las manos con agua y jabón desinfectante sin olor, previo a manipular materia prima, materiales, utensilios, equipo o maquinaria que entre en contacto con los productos cárnicos, vegetales y otros ingredientes a procesar.

- Mantener el orden y limpieza en las estaciones de trabajo.
- Notificar enfermedades como gripe, diarrea, afecciones de la piel.
- Mantener las uñas cortas, limpias y sin esmalte.
- De prohibición para los empleados:
  - No fumar, comer, ni beber dentro del área de Producción
  - No utilizar reloj, anillos, aretes u otro accesorio que pueda ser un riesgo para la seguridad personal o la inocuidad de los alimentos.
  - No tocar ni rasgar ninguna parte del cuerpo durante el procesamiento, de hacerlo debe lavarse y desinfectarse las manos o guantes antes de continuar con el procesamiento.
  - Procurar no toser, estornudar o salivar en el área de Producción.
- De la empresa:
  - Colocar avisos en los que se indique la importancia de mantener la higiene personal, de las instalaciones y del producto.
  - Mantener informado al personal sobre las buenas prácticas de manufactura, las normas y los procedimientos.
  - Proveer a los empleados de todo lo necesario para que puedan cumplir con las buenas prácticas de manufactura.

Lo anterior debe exponerse a los empleados a través de una charla informativa y de ser posible proporcionarles un folleto impreso de forma atractiva para que lo conserven o colocarlo en algún lugar estratégico de la planta, para que sea un constante recordatorio.

### **3.2. Longanizas artesanales**

Específicamente en la empresa de productos cárnicos bajo estudio, las longanizas artesanales se han creado para satisfacer la demanda actual de este producto.

Son una deliciosa mezcla de carne de alta calidad, vegetales frescos y especias que, al integrarse y embutirse en tripa natural, ofrecen características organolépticas y físicas atractivas para el consumo humano.

Figura 24. **Longanizas artesanales primer lote al menudeo**



Fuente: [Fotografía de Mariela Recinos]. (Quezaltepeque, Chiquimula. 2022). Colección particular. Guatemala.

### 3.2.1. Descripción de ingredientes

Los ingredientes a utilizar para la elaboración de longanizas artesanales en la empresa de productos cárnicos son descritos a continuación.

#### 3.2.1.1. Cárnicos

Por lo regular se utiliza carne de espaldilla o picnic sin hueso, que es la parte superior del hombro del cerdo, posee un delicioso sabor, consistencia suave y color rojo/rosa. Para las longanizas artesanales, los productos cárnicos se utilizan en relación de 80 % carne y 20 % grasa. Para asegurar esta proporción, al trocear la carne se le va retirando toda la grasa natural que tenga, se pesa la carne troceada ya sin grasa y con base en ese peso se calcula la cantidad de grasa que se ha de moler para agregar a la mezcla.

Este cálculo puede realizarse con:

$$Grasa = \frac{(kilogramos\ de\ carne) * (20)}{(80)}$$

De tal forma que, si al pesar la carne troceada sin grasa se obtiene un total de 30 kilogramos, entonces se tendría que agregar 7,5 kilogramos de grasa para cumplir con la proporción de acuerdo al siguiente cálculo.

$$Grasa = \frac{(30\ kilogramos\ de\ carne) * (20)}{(80)} = 7,5\ kilogramos$$

De acuerdo a lo anterior, se tendría una mezcla total de cárnicos con un peso de 37,5 kilogramos.

### 3.2.1.2. Vegetales

La cantidad de vegetales a utilizar, como el chile pimiento, chiltepe, cebolla, cilantro, perejil y hierbabuena, se calcula en función de la cantidad de carne que se vaya a procesar para la elaboración de longanizas artesanales.

Tabla V. Vegetales

<b>VEGETALES</b>	<b>Gramos / Kilogramo de carne</b>
Chile pimiento rojo y verde fresco	90.80
Chile chiltepe fresco	0.23
Cebolla fresca	90.80
Cilantro fresco	24.00
Perejil fresco	24.00
Hierbabuena fresca	24.00

Fuente: elaboración propia, realizado con Microsoft Word.

Para calcular la cantidad de vegetales a utilizar por lote, se debe multiplicar los datos anteriores por el total de carne a utilizar. Si se tienen 37,5 kg de carne, el total de vegetales para el lote serían los que se muestran a continuación.

Tabla VI. Vegetales por lote

<b>VEGETALES</b>	<b>g/ Kg de carne</b>	<b>Kg de carne</b>	<b>g de vegetales</b>
Chile pimiento fresco	90.80	37.5	3,405.0
Chile chiltepe fresco	0.23	37.5	8.6
Cebolla fresca	90.80	37.5	3,405.0
Cilantro fresco	24.00	37.5	900.0
Perejil fresco	24.00	37.5	900.0
Hierbabuena fresca	24.00	37.5	900.0

Fuente: elaboración propia, realizado con Microsoft Word.

### 3.2.1.3. Especies

La sal común, jengibre, ajo en polvo, pimienta negra molida, y el glutamato monosódico se incluyen dentro de las especies a utilizar en la producción de longanizas artesanales, las cuales también se calculan en función de la cantidad de carne que se vaya a utilizar.

Tabla VII. Especies por lote

<b>ESPECIES</b>	<b>Gramos / Kilogramo de carne</b>
Sal común	18.00
Jengibre	1.00
Ajo en polvo	2.00
Pimienta negra molida	2.00
Glutamato monosódico	2.00

Fuente: elaboración propia, con Microsoft Word.

El glutamato monosódico, se utiliza como acentuador de aroma y sabor representando un 0,2 % del total de la mezcla. Aunque el glutamato monosódico no son declarables, por constituir menos del 5 % del alimento según el RTCA, si se incluyen en el listado porque hay que establecer la cantidad exacta necesaria para cada lote.

Para calcular la cantidad de especies a utilizar por lote, se debe multiplicar los datos anteriores por el total de carne a utilizar. Si se tienen 37,5 kg de carne, el total de vegetales para el lote serían los que se muestran a continuación.

Tabla VIII. **Especies por lote**

<b>Especies</b>	<b>g/ Kg de carne</b>	<b>Kg de carne</b>	<b>g de vegetales</b>
Sal común	18.00	37.5	675.0
Jengibre	1.00	37.5	37.5
Ajo en polvo	2.00	37.5	75.0
Pimienta negra molida	2.00	37.5	75.0
Glutamato monosódico	2.00	37.5	75.0

Fuente: elaboración propia, realizado con Microsoft Word.

### **3.2.2. Indicadores de calidad**

La calidad de un producto de la industria alimentaria, está relacionada en gran medida a sus características físicas, organolépticas y al cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura que garanticen la inocuidad de los mismos.

Es conveniente entonces, establecer un estándar con las especificaciones del producto antes mencionadas, incluyendo las características organolépticas, físicas, y el cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura validando su cumplimiento en todo el proceso de producción.

Aunque las longanizas deben cumplir con ciertas características por definición, cada empresa está en la libertad de establecer su propio estándar y por consiguiente, sus propios indicadores.

A continuación, se describen algunas pruebas que se pueden incluir como indicadores de calidad de las longanizas artesanales a producir por la empresa de productos cárnicos.

### **3.2.2.1. Pruebas físicas**

Con las características físicas definidas para las longanizas artesanales a producir, se establecen las pruebas físicas enfocadas en el peso, longitud y circunferencia.

**Peso:** tomando en cuenta la variabilidad se establece un peso mínimo de 452 g, un peso ideal de 454 g y un peso máximo de 456 g. Debiendo tener una pesa debidamente desinfectada en la estación de trabajo durante el proceso de amarre, para pesar la totalidad de las unidades producidas. El peso influye en la optimización de la mezcla y la exactitud de la cantidad que se ofrece.

**Longitud:** se establece que la longitud varía dependiendo del amarre y de la presentación que se trabaje. Sin amarre se define una longitud mínima en la tira de una libra de 53 cm una ideal de 56 cm y una máxima de 59 cm. Con amarre en presentación parrillera se tiene una longitud mínima de 48 cm, una ideal de 50 cm y una máxima de 52 cm. Por último, con amarre en presentación al menudeo se tiene una longitud mínima de 6cm, una ideal de 7 cm y una máxima de 8 cm. Para esta medición se debe contar con una cinta métrica, debidamente desinfectada, midiendo 20 unidades por lote. La longitud influye en la optimización de la tripa y en la presentación.

**Circunferencia,** con base en la variabilidad en el amarre se establece una circunferencia mínima de 11,4 cm, una ideal de 12 cm y una máxima de 12,6 cm. Si la circunferencia es menor al mínimo establecido, quiere decir que la longaniza queda muy suelta y no es atractiva; si excede el máximo establecido quiere decir que va muy apretada y se verá pequeña.

### 3.2.2.2. Pruebas organolépticas

En cuanto a las pruebas organolépticas se tienen varias opciones, sin embargo, tienden a ser muy subjetivas porque dependen de la variación en gustos en cuanto a sabores y olores principalmente.

Degustaciones mensuales: esto se puede realizar de forma práctica dentro de la misma empresa con los empleados, proveedores y clientes o buscar opciones en centros comerciales que puede ser un poco más complicado por la solicitud de permiso y espacio, la movilización del producto, contratación de personal que también puede aprovecharse para promoción del producto, pero ya queda a discreción de la empresa.

Tabla IX. **Esquema ejemplo para degustación**

CARACTERÍSTICA	Malo	Regular	Bueno	Excelente
Sabor				
Olor				
Textura				
PREGUNTAS		Indiferente	Si	No
¿Te gusta el aspecto de la prueba?				
¿Te gusta el aspecto empaquetado?				
¿El olor te insta a probarlas?				
¿Describirías el sabor como picante e intenso?				

Fuente: elaboración propia, realizado con Microsoft Word.

La degustación consiste en cocinar una longaniza y hacer que una persona la pruebe para que dé su opinión. Se puede tener ya un esquema con preguntas directas enfocadas a determinar si las características del producto son

satisfactorias para una persona sea cliente o no, tal como se muestra en la tabla anterior.

Otra prueba que puede realizarse es guardar de 3 muestras empacadas al vacío, para verificar si conserva sus características en función del tiempo que pasan en refrigeración. Debiendo sacar para degustar una muestra a los 3 meses después de producidas, otra a los 6 meses después de producida y por último una a los 12 meses después de producida. Al realizar la degustación, es necesario verificar:

- Si conserva sabor picante e intenso por ingredientes como el jengibre, chile y especias como cilantro, hierbabuena y perejil.
- Si conserva el olor predominante del cilantro, hierbabuena y perejil.
- Si la textura se conserva suave y lisa por fuera, con la masa levemente granulada por dentro al cocinarla.
- Si conserva su aspecto, con el beige como color predominante, un troceado blanco, con pigmentos verde y rojo.

En este tipo de pruebas se verifica también si con la maduración se intensifican los sabores o simplemente se conservan debido a la refrigeración o al tiempo de refrigeración.

## 4. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Para la discusión de resultados se identifica el lote de 100 lb (45,4 kg), como lote A y el lote de 50 lb (22,7 kg), como lote B. De forma generalizada, se presentan las siguientes observaciones, con base en el monitoreo del proceso de producción de longanizas artesanales:

- Aspectos que varían en función del tamaño del lote:
  - Tiempo total del proceso: para un lote A el tiempo total del proceso de producción es mayor que para un lote B, no obstante, no lo llega a duplicar.
  - Cantidad de ingredientes a utilizar: para producir un lote A se necesita duplicar la cantidad de ingredientes utilizados para un lote B.
  - Costo unitario, el costo unitario en un lote B es mayor que el costo unitario en un lote A.
  
- Aspectos que se mantienen independientemente del tamaño del lote:
  - Operaciones del proceso de producción: se realizan las mismas operaciones para producir un lote A, que para lote B.

- Tipo de ingredientes: para producir un lote de A, se utilizan los mismos ingredientes que para un lote de B, variando únicamente la cantidad y no el listado de los mismos.
- Se utiliza la misma maquinaria, equipo y utensilios para todos los lotes.
- Aspectos que varían en función de la presentación de longanizas artesanales a producir por lote:
  - Tiempo total del proceso: el tiempo total para producir un lote A en presentación al menudeo es mayor que el tiempo total utilizado para producir un lote A en presentación parrillera.
- Las operaciones con mayor influencia en el tiempo total del proceso de producción de longanizas artesanales son:
  - El embutido
  - El amarre segmentado

A cada uno de los lotes producidos se le asigna un número de identificación, el cual está compuesto de la siguiente manera:

- La primera letra: corresponde a la presentación de la longaniza, asignando
  - P = si es longaniza parrillera
  - M = si es longaniza al menudeo
- La segunda letra: corresponde al tamaño del lote, asignando

- A = si es un lote de 100 libras
- B = si es un lote de 50 libras
- Los primeros 2 números: corresponden al año en que se producen
  - 22 = producido en el 2022
- Los últimos 3 números: el número correlativo de producción renovado anual.
  - 001 = lote número uno producido en el año 2022
- Ejemplo: PA22001.
  - P = longaniza parrillera
  - A = lote de 100 libras
  - 22 = lote producido en el año 2022
  - 001 = lote número uno producido en el año 2022

#### **4.1. Beneficios de embutidos elaborados artesanalmente**

La preocupación constante del consumidor por mantener una dieta saludable, equilibrando la ingesta de carbohidratos, grasas, proteínas y nutrientes necesarios para el buen funcionamiento del cuerpo humano, repercute en el deseo de adquirir productos orgánicos y artesanales. Estos productos se consideran más saludables, principalmente por la ausencia de químicos durante su cultivo y procesamiento, esto implica que, por ejemplo, durante el cultivo de productos orgánicos no se han utilizado fertilizantes; o que, en el procesamiento

de un producto artesanal no se utilizan preservantes o colorantes artificiales que, en exceso, pueden ser perjudiciales para la salud del consumidor.

En la industria de alimentos, un alto porcentaje de productos de consumo contienen químicos, entre preservantes, colorantes, saborizantes, entre otros, que, en ciertos porcentajes, se ha descubierto que pueden perjudicar la salud y por ello se establecieron límites y regulaciones para su uso, debiendo informar al consumidor sobre el porcentaje que contiene el producto. En la elaboración de embutidos artesanales, se hace uso de glutamato monosódico como acentuador de aroma y sabor en un 0,2 %, sin embargo, por estar debajo del 5 % no es necesario notificar al consumidor sobre su uso según el Reglamento Técnico Centroamericano, en la que se regulan los aditivos alimentarios.

Beneficios nutricionales, los embutidos elaborados artesanalmente, tienden a proveer proteínas, grasa natural y minerales como el hierro, zinc, selenio, magnesio, potasio y fósforo contenidos en la materia prima principal que es la carne, y se conserva gracias a su procesamiento en frío y el uso de tripa natural.

Beneficios de utilizar tripa natural; la tripa natural tiene mejor permeabilidad, ayudando a mantener mejor las características organolépticas de los embutidos, es resistente y posee buena elasticidad, lo cual no sólo facilita el proceso de embutir, sino que asegura que no se rompa durante el transporte, el almacenamiento o la manipulación al cocinarla.

Al producir embutidos artesanalmente, el fabricante tiene oportunidad de controlar mejor el cumplimiento de las características físicas y organolépticas del producto, beneficiando al mismo tiempo al consumidor, porque obtiene un producto de calidad.

## 4.2. Medidas de control

Como parte de las medidas de control y tomando en cuenta las pruebas físicas establecidas como indicadores de calidad, se elabora la hoja de control que contiene:

- Información del producto: este es un espacio creado para que se pueda indicar el tipo de presentación a elaborar, es decir, si es longaniza parrillera o al menudeo; el número de lote, asignado en la ficha de trabajo; la cantidad del lote, por lo regular se ha de indicar si es de 50 o 100 libras; la fecha en que se está produciendo y de acuerdo a ello, la fecha de vencimiento.
- Caracterización del producto: este segmento se agrega para que se tenga referencia de la longitud, peso y circunferencia mínima, ideal y máxima que se han establecido.
- Responsabilización: se agrega una sección donde se debe indicar el nombre de quién realice las lecturas y de quién las supervisa.
- Control: la hoja se ha diseñado para que la toma de datos sea práctica, debiendo marcar con una X la casilla que corresponda a los datos que se obtengan en la lectura de cada uno de los factores a considerar. Como la empresa da prioridad a la exactitud en el peso, al decidir pesar la totalidad de las libras producidas, se agregan 50 casillas, debiendo utilizar dos hojas para los lotes de 100 libras.



Figura 25. **Amarre y medidas en ambas presentaciones**



Fuente: [Fotografía de Mariela Recinos]. (Quezaltepeque, Chiquimula. 2022). Colección particular. Guatemala.

Algunas recomendaciones que se consideran necesarias en el cumplimiento de las medidas de control son:

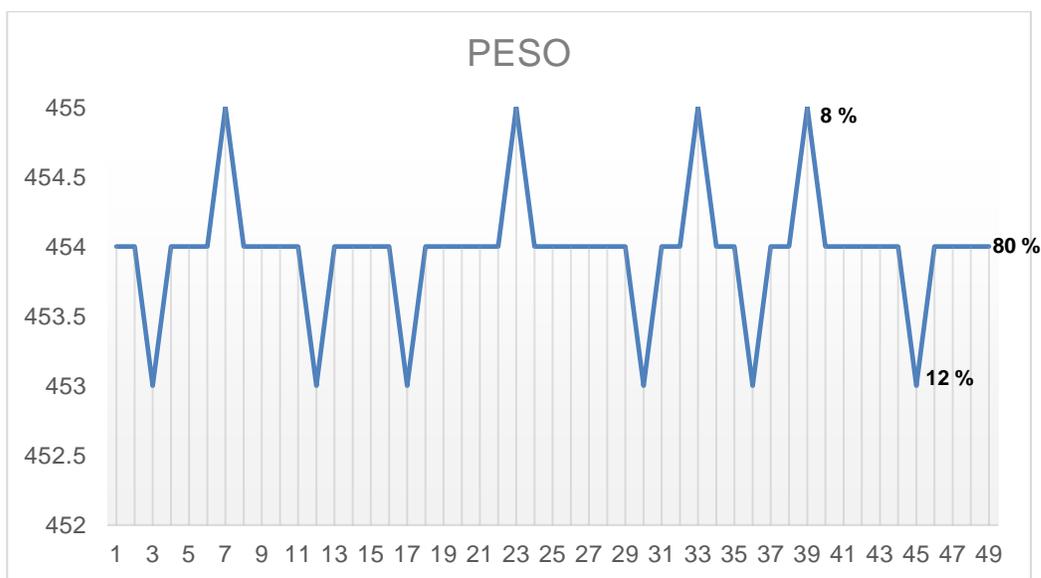
- Para el control de la longitud, se debe proporcionar una cinta métrica, la cual debe ser desinfectada previo a cada producción.
- Para el control del peso, se debe utilizar la pesa digital marca Nordika, verificar que las lecturas estén en gramos y desinfectarla antes y después de su uso.
- Asegurarse de realizar una inspección de orden y limpieza antes, durante y después del inicio de cada proceso productivo.

Durante la elaboración del segundo lote, ya se hizo uso de la hoja de control, explicando la forma en que debe llenarse con las lecturas realizadas, esta se agrega en los apéndices.

La hoja de control, también puede utilizarse para crear un registro más detallado de la producción de longanizas artesanales y graficar la variación de los datos obtenidos, sin embargo, queda a discreción de la empresa su utilización.

Con base en las lecturas realizadas al elaborar el segundo lote de longanizas artesanales se pudo verificar que el 80 % del total producido cumple con el peso ideal establecido, mientras que el 12 % está un gramo abajo del peso ideal y el 8 % está un gramo arriba del peso ideal, tal como se muestra en la siguiente figura.

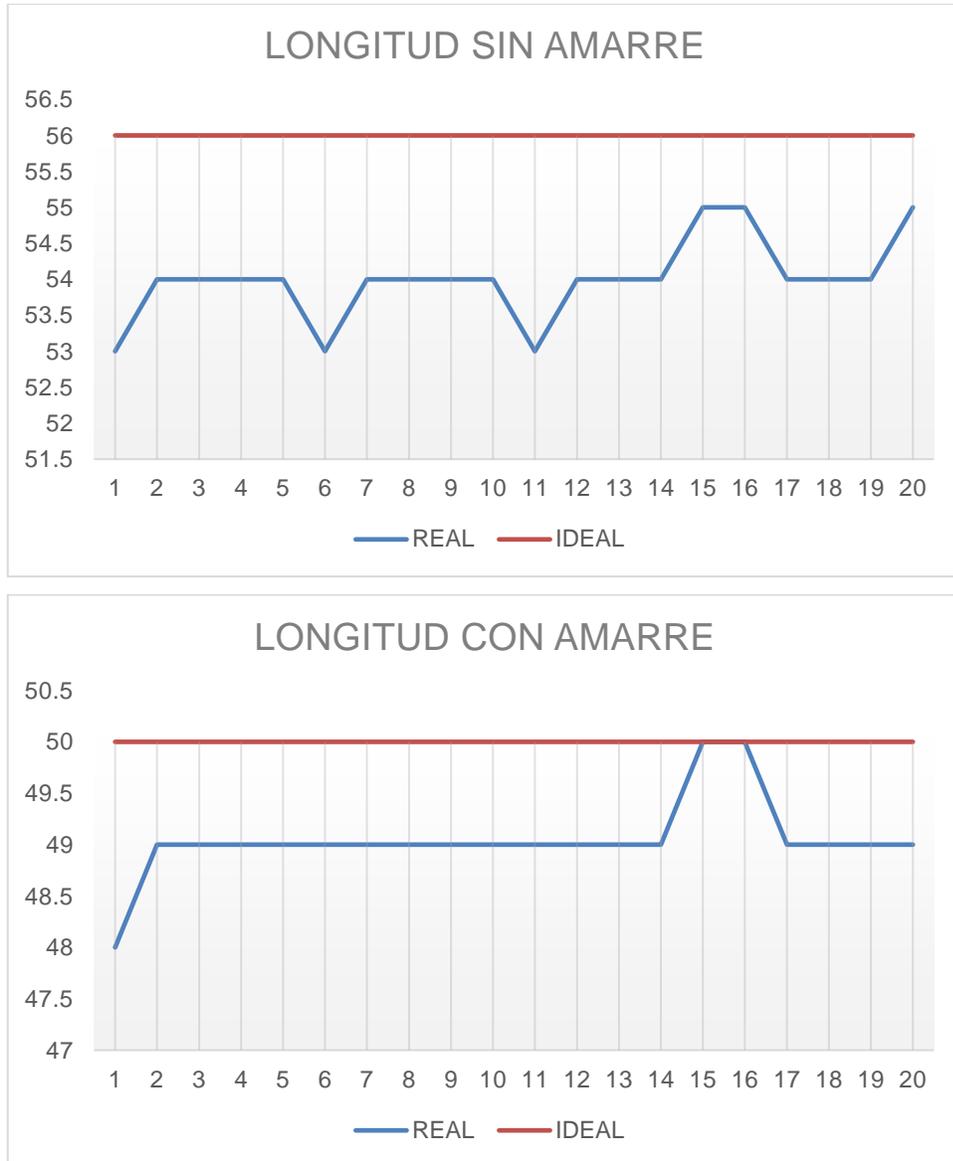
Figura 26. **Control del peso en lote PB22002**



Fuente: elaboración propia, realizado con Microsoft Excel.

En cuanto a la longitud sin amarre, aunque todo el lote se mantuvo dentro del rango permitido, si estaba por debajo de la longitud establecida como ideal, lo cual no afectó la longitud con amarre, y se mantuvo más estable.

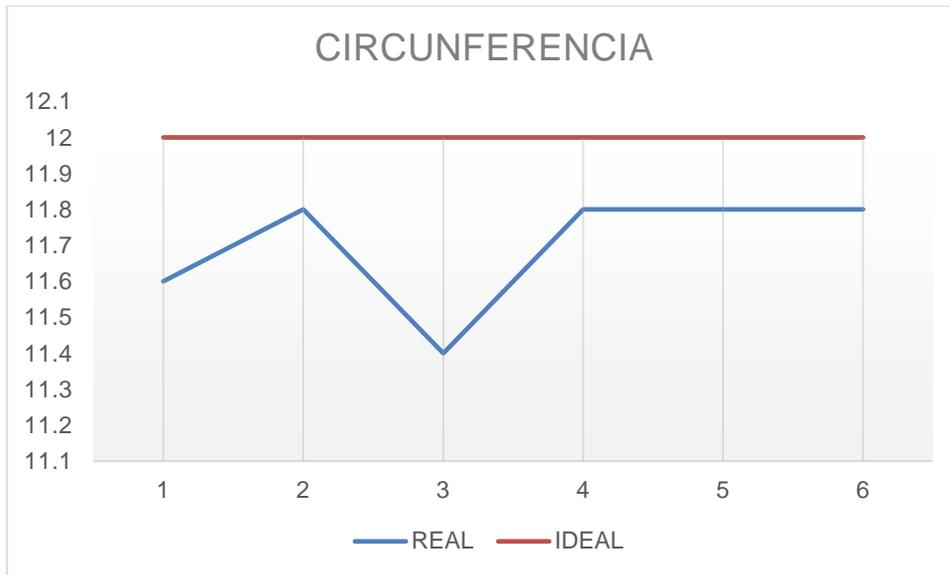
Figura 27. Control de longitud en lote PB22002



Fuente: elaboración propia, realizado con Microsoft Excel.

Por último, en la lectura de circunferencia, aunque estaba dentro del rango, todas las lecturas se mantuvieron por debajo de la medida establecida como circunferencia ideal, como se observa en la siguiente figura.

Figura 28. **Control de circunferencia en lote PB22002**



Fuente: elaboración propia, realizado con Microsoft Excel.

## CONCLUSIONES

1. Para la elaboración de los embutidos de forma artesanal, se requieren elementos de infraestructura y elementos de procesamiento. Entre los elementos de infraestructura se incluye el edificio en cuanto a su distribución, iluminación, ventilación y servicios como el agua y luz; mientras que, entre los elementos de procesamiento, se agrupan la maquinaria, equipo y utensilios.
2. Se determina que el proceso adecuado para la elaboración de longanizas artesanales inocuas, se consolida en 9 operaciones básicas que son: a) la limpieza y desinfección del área, utensilios y equipo; b) la hidratación de la tripa; c) manejo de vegetales, que incluye lavado, desinfección, corte y molido; d) manejo de carne, en cuanto al troceado y molido, tanto de la carne como de la grasa; e) formular, en cuanto al peso de las especies seleccionadas; f) mezclar, la carne, grasa, vegetales y especies validando el cumplimiento de tiempo y temperatura establecidas; g) embutir, controlando la temperatura; h) amarrar, controlando la longitud de acuerdo a la presentación; i) madurar, por 48 horas; j) empacar, en el caso de la presentación parrillera se empaca al vacío; y k) almacenar en frío.
3. Los ingredientes seleccionados para la elaboración de longanizas artesanales para una empresa de productos cárnicos en particular son: espaldilla de cerdo, grasa natural de cerdo, chile pimiento, chile chiltepe, cebolla, cilantro, perejil, hierbabuena, ajo en polvo, pimienta negra molida, jengibre, sal común, glutamato monosódico (0,2 %).

4. Se establece que para procesar embutidos artesanales inocuos y de calidad, es necesario que se cumplan las especificaciones incluidas en cada operación, que se lleve el control del cumplimiento de las características físicas y organolépticas que se han especificado para el producto y el cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura planteadas.

## RECOMENDACIONES

1. Validar la capacidad y conocimientos de las personas que realicen los embutidos. Aunque una ventaja de elaborar embutidos de forma artesanal, es que no se requiere de maquinaria sofisticada para ello, si es necesario asegurarse de contar con los conocimientos suficientes en cuanto al procesamiento de alimentos, buenas prácticas de manufactura y el proceso operativo establecido para las longanizas a elaborar principalmente.
2. Establecer medidas de control para los procesos. Cada empresa o persona individual, es libre de establecer el proceso y las medidas necesarias para elaborar longanizas artesanales, pero para que se alcance la inocuidad no basta con plantear, sino que hay que verificar que se cumpla lo establecido; para esto se debe asignar a una persona que supervise el desempeño de los trabajadores durante el proceso, valide el cumplimiento de las especificaciones y se asegure de proveer lo necesario para ello.
3. Asegurar la calidad del producto. Al tener definidos los ingredientes para la elaboración de longanizas artesanales, es importante que se cumpla el porcentaje en peso establecido para cada uno, a fin de conservar las características organolépticas del producto. Especialmente con los vegetales, ya que en ellos el tamaño y peso varían constantemente al adquirirlos, aunque se tenga un solo proveedor. Complementariamente, es indispensable validar que las pesas estén en buen estado, bien calibradas y en las dimensionales de control establecidas.

4. Verificar que la solución utilizada para la desinfección de utensilios, equipo, maquinaria y vegetales sea adecuada para el procesamiento de alimentos, suficiente para eliminar las amenazas de contaminación microbiana, sin afectar las propiedades o características de los alimentos a procesar.

## REFERENCIAS

1. Apuy, E. (2020). *Tendencias e innovaciones en la industria alimentaria 2020*. Costa Rica: Procomer. Recuperado de <http://sistemas.procomer.go.cr/DocsSEM/79BA58C0-5468-481B-9664-ACA4AEB391B3.pdf>.
2. Gómez, C. (2016). *Manual de normas básicas de seguridad e higiene para la industria alimentaria en la República de Guatemala* (tesis de Maestría). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
3. Guerrero, M. (11 de octubre, 2001) Distribución en planta y área de trabajo [Mensaje en un blog]. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/distribucion-planta-area-trabajo/>.
4. Leporati, M. (25 de junio, 2020). Covid 19 en la industria alimentaria: de la crisis a la realidad [Mensaje en un blog]. Recuperado de <https://blog.iica.int/blog/covid19-en-industria-alimentaria-tesis-nueva-realidad>.
5. Mayorga, M. (2021). *Impacto y beneficios de la implementación de las buenas prácticas de manufactura (BPM) en la industria láctea* (tesis de especialización). Fundación Universidad de América, Colombia. Recuperado de <https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/8382/1/971762-2021-I-GC.pdf>.

6. Ministerio de Economía. (2019). *Industria de cárnicos en Guatemala*. Guatemala: Autor.
7. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. (2003). *Norma sanitaria para la autorización y control de fábricas de embutidos y productos cárnicos procesados en general*. Guatemala: Autor.
8. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de Madrid. (1998). *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo: Industria Alimentaria*. Madrid: INSST. Recuperado de <https://www.insst.es/documents/94886/161971/Capítulo+67.+Industria+alimentaria>.
9. Monterroso, J. (2018). *Desarrollo de una salchicha con adición de zanahoria en sustitución de carne de pollo* (tesis de licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
10. Padilla, S. (2017). *Efecto del extracto etanólico de propóleos (EEP) como bioconservante, sobre la durabilidad y características sensoriales de las salchichas frescas tipo Bratwurst* (tesis de licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
11. Ramírez, W. (2018). *Implementación de las buenas prácticas de manufactura para incrementar la productividad en la pastelería La Selecta, Villa El Salvador 2018* (tesis de licenciatura). Universidad César Vallejo, Perú. Recuperado de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/38018>.

12. Ruiz, H. (2017). *Estudio de factibilidad para la producción de embutidos de la empresa El Placer en Ambato, Ecuador* (tesis de licenciatura). Universidad de Zamorano, Honduras. Recuperado de <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/d66b2153-7449-44b7-8cc0-869d18463502/content>.
13. Velázquez, S. (2016). *Instalación de una línea de producción en Nutrivilsa utilizando herramientas con enfoque en Lean Manufacturing* (tesis de licenciatura). Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, México. Recuperado de <https://es.slideshare.net/SULER1/sal-velzquez-surez-instalacion-de-una-lnea-de-produccion-utilizando-herramientas-con-enfoque-en-lean-manufacturing>.
14. Westreicher, G. (1 de mayo, 2020). Industria alimentaria: qué es, definición y concepto [Mensaje en un blog]. Recuperado de <https://economipedia.com/definiciones/industria-alimentaria.html>.
15. Yoc, N. (2008). *Optimización de la productividad de una planta productora de alimento balanceado para animales* (tesis de licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.



# APÉNDICES

## Apéndice 1. Hoja de control, pruebas físicas lote PB22002

 <b>POKIS. CARNES Y MÁS</b> Hoja de control pruebas físicas Longaniza artesanal				LONGITUD SIN AMARRE					PESO DE TIRA							
				53	54	55	56	57	58	59	452	453	454	455	456	
Presentación:	Parrillera			1	X						1		X			
Número de lote:	PB22002			2	X						2		X			
Cantidad del lote:	50 libras			3	X						3	X				
Fecha de producción:	18/05/2022			4	X						4		X			
Fecha de vencimiento:	18/05/2023			5	X						5		X			
				6	X						6		X			
				7	X						7		X	X		
				8	X						8		X			
CARACTERIZACIÓN				9	X						9		X			
LONGITUD	Minimo	Ideal	Máximo	10	X						10		X			
Longitud sin amarre	53 cm	56 cm	59 cm	11	X						11		X			
Longitud amarre parrillera	48 cm	50 cm	52 cm	12	X						12	X				
Longitud amarre menudeo	6 cm	7 cm	8 cm	13	X						13		X			
				14	X						14		X			
CIRCUNFERENCIA	Minimo	Ideal	Máximo	15		X					15		X			
Circunferencia con amarre	11,4 cm	12,0 cm	12,6 cm	16		X					16		X			
				17	X						17	X				
PESO	Minimo	Ideal	Máximo	18	X						18		X			
Peso por tira	452 g	454 g	456 g	19	X						19		X			
				20		X					20		X			
Nombre de quien realiza las mediciones		Firma		P				M								
Milvia Reyes		MR		48	49	50	51	52	6	7	8	21		X		
				1	X							22		X		
				2	X							23		X	X	
				3	X							24		X		
				4	X							25		X		
				5	X							26		X		
Nombre de quien supervisa y recibe las mediciones		Firma														
Mariela Recinos		AR		5	X							27		X		
				6	X							28		X		
				7	X							29		X		
				8	X							30	X			
				9	X							31		X		
				10	X							32		X		
				11	X							33		X	X	
				12	X							34		X		
				13	X							35		X		
				14	X							36	X			
				15		X						37		X		
				16		X						38		X		
				17	X							39		X	X	
				18	X							40		X		
				19	X							41		X		
				20	X							42		X		
				CIRCUNFERENCIA												
				1	114	116	118	120	122	124	126	43		X		
				2	X							44		X		
				3		X						45	X			
				4	X							46		X		
				5		X						47		X		
				6		X						48		X		
				7		X						49		X		
				8		X						50		X		

Observaciones:  
 Confusión en lectura 7, se marcó la casilla 454 por error, la lectura correcta es 455g (peso de tira)

Fuente: elaboración propia, realizado con Microsoft Excel.

## Apéndice 2. Resumen RTCA aplicable

<b>RTCA 67.04.54:10</b>			
Pág.	Elemento	Punto	Especificación
58	INS 300 Ácido ascórbico Regulador de acidez	8.1. Carne fresca 12.2.1. Hierbas	2 000 mg/kg máximo BPM
155	INS 621 Glutamato monosódico Acentuador de aroma y sabor	8.1. Carne fresca 8.2. Cárnicos en piezas o cortes 8.3. Carne picada 12.2.1. Hierbas	BPM BPM BPM BPM
<b>RTCA 67.01.07:10</b>			
Pág.	Punto	Especificación	
6	5.2.1.3	Cuando un ingrediente compuesto constituya menos del 5%, del alimento, no será necesario declararlo.	
9	5.2.3.2 5.3.	Los aditivos en cantidades inferiores a las necesarias estarán exentos de la declaración de ingredientes. Debe declararse el contenido en unidades del Sistema Internacional	

Fuente: elaboración propia, realizado con Microsoft Excel.

## ANEXO

Dado que la vida útil de un producto puede verse afectado de acuerdo a su empaque, se agrega una tabla donde se realiza una comparación de la vida útil de distintos productos sin y con envasado al vacío.

### Anexo 1. Vida útil de un producto en función de su empaque

PRODUCTO	VIDA ÚTIL SIN ENVASADO AL VACÍO	VIDA ÚTIL CON ENVASADO AL VACÍO
Carne fresca	2-4 días	x 5
Aves de corral	4-7 días	x 3
Carne cocinada	2 días	x 12
Pescado fresco	2-3 días	x 2
Queso	2-3 semanas	x 3
Pasta / pizza	4-7 días	x 3
Comida preparada	2-5 días	x 4
Frutas y verduras	2-14 días	x 3
Embutidos	4-8 meses	x 3

***Nota:*** el buen resultado de la vida útil de un producto no solo depende del envasado. Dependerá, en gran parte, del buen sistema de trabajo y de recepción de las materias

Fuente: SAMMIC (2019). *Envasado al vacío: nociones básicas.*

