UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

"Propuesta de sistemas de autocontrol en el área de producción de chorizo de conejo en una planta procesadora de embutidos"

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERA EN ALIMENTOS

PRESENTAN

KARLA SOSA AGUIRRE

FABIOLA MENDIETA FRAGOSO

ASESORA

M. en C. ANA MARÍA SOTO BAUTISTA

CUAUTITTLÁN IZCALLI, ESTADO DE MÉXICO, 2017

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

VNIVERSIDAD NACIONAL AVPNOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTO APROBATORIO

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN

M. en C. JORGE ALFREDO CUÉLLAR ORDAZ
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
PRESENTE

ATN: I.A. LAURA MARGARITA CORTAZAR FIGUEROA
Jefa del Departamento de Exámenes Profesionales
de la FES Cuautitlán.

DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

Con base en el Reglamento General de Exámenes, y la Dirección de la Facultad, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el: **Trabajo de Tesis**

Propuesta de sistemas de autocontrol en el área de producción de chorizo de conejo en una planta procesadora de embutidos.

Que presenta la pasante: **Karla Sosa Aguirre**
Con número de cuenta: **309270551** para obtener el Título de la carrera: **Ingeniería en Alimentos**

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el **EXAMEN PROFESIONAL** correspondiente, otorgamos nuestro **VOTO APROBATORIO**.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Cuautitlán Izcalli, Méx. a 24 de Mayo de 2017.

PROFESORES QUE INTEGRAN EL JURADO

	NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE	I.B.Q. Saturnino Maya Ramírez	
VOCAL	M. en C. María Guadalupe Amaya León	
SECRETARIO	M. en C. Ana María Soto Bautista	
1er. SUPLENTE	M. en C. Ana María Sabina De la Cruz Javier	
2do. SUPLENTE	M. en C. Ana María Sixto Berrocal	

NOTA: los sinodales suplentes están obligados a presentarse el día y hora del Examen Profesional (art. 127).

LMCF/cga*

VNIVERSIDAD NACIONAL AVPNOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTO APROBATORIO

M. en C. JORGE ALFREDO CUÉLLAR ORDAZ
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
PRESENTE

ATN: I.A. LAURA MARGARITA CORTAZAR FIGUEROA
Jefa del Departamento de Exámenes Profesionales
de la FES Cuautitlán.

Con base en el Reglamento General de Exámenes, y la Dirección de la Facultad, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el: **Trabajo de Tesis**

Propuesta de sistemas de autocontrol en el área de producción de chorizo de conejo en una planta procesadora de embutidos.

Que presenta la pasante: **Fabiola Mendieta Fragoso**
Con número de cuenta: **412014941** para obtener el Título de la carrera: **Ingeniería en Alimentos**

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el **EXAMEN PROFESIONAL** correspondiente, otorgamos nuestro **VOTO APROBATORIO**.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Cuautitlán Izcalli, Méx. a 24 de Mayo de 2017.

PROFESORES QUE INTEGRAN EL JURADO

	NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE	I.B.Q. Saturnino Maya Ramírez	
VOCAL	M. en C. María Guadalupe Amaya León	
SECRETARIO	M. en C. Ana María Soto Bautista	
1er. SUPLENTE	M. en C. Ana María Sabina De la Cruz Javier	
2do. SUPLENTE	M. en C. Ana María Sixto Berrocal	

NOTA: los sinodales suplentes están obligados a presentarse el día y hora del Examen Profesional (art. 127).

LMCF/cga*

DEDICATORIAS

A mis padres, Georgina & Eduardo:
Por todo su apoyo incondicional a lo largo de mi vida, cuidarme y siempre inspirarme a seguir adelante, además de enseñarme a nunca rendirme ante nada. Gracias por ayudarme a cumplir mis sueños y metas, nunca dejaron de creer en mí, siempre me han dado lo mejor y estoy muy agradecida por tenerlos a ustedes como padres, porque siempre serán mi inspiración y motivación. Quiero que sepan que este logro más en mi vida está dedicado a ustedes porque son lo más importante para mí y siempre han estado conmigo apoyándome sin importar las adversidades. ¡¡Los amo mucho!!!

A mis hermanas, Hilda & Valeria:
Porque quiero que este logro sea inspiración para ambas y que cumplan siempre sus sueños y metas en la vida; porque nunca deberán rendirse ante nada ni nadie y quiero verlas siendo todas unas profesionistas llenas de éxito. ¡¡Las amo!!!

A Jezzy:
Porque siempre serás mi mejor amiga, pase lo que pase; siempre me has escuchado y apoyado en momentos buenos y difíciles; también agradezco todas las experiencias que hemos pasado juntas desde que nos conocimos y espero disfrutar muchas cosas más contigo, sabes que te amo amiga!!!

A Kike, Pablo, Memo & Chan:
Por ser mis mejores amigos desde que los conocí hace nueve años y aunque nos veamos pocas veces, siempre se vuelve divertida cualquier situación con ustedes, sé que esta amistad que tenemos será para siempre y nunca olviden que los amo amiguitos!!! Porque sé que su vida estará llena de éxito.

A Jobany, Vianey & Luz:
Por ser amigos incondicionales durante la universidad, en las buenas y malas, por todos los excelentes momentos que hemos pasado juntos, por escucharme y darme algún consejo cuando se los he pedido; por todo el apoyo que nos hemos dado mutuamente y espero que eso siempre siga presente en nosotros. ¡¡Los quiero muchísimo!!!

A Elizabeth, Natalia, Mafer, Iván, Bibiana & Miriam:
Por todas las cosas que pasamos a lo largo de la carrera, me alegra mucho haberlos conocido, porque me quedo con algo de ustedes y ojala que esta nueva etapa en nuestras vidas no se convierta en olvido, a todos y cada uno de ustedes les deseo lo mejor y que tengan muchísimo éxito en todo lo que hagan. ¡¡Los quiero mucho!!!

A Raúlin:
Por todas las excelentes cosas que pasamos durante la carrera, por todas esas veces que no la pasábamos riendo, viendo películas, comiendo, platicando hasta el amanecer y por supuesto, sin olvidar las veces que no la pasamos estudiando y apoyándonos. ¡¡Te quiero muchísimo!!!

A Guillermo:
Por todos los buenos momentos que pasamos a lo largo de la carrera, las cosas divertidas que compartimos, apoyarme en los malos momentos, escucharme y darme algún consejo cuando lo necesité; te deseo éxito a lo largo de tu vida, en todo lo que te propongas y hagas, mis mejores deseos para ti.

A Fabi:
Porque no fue fácil, pero por fin puedo decir satisfactoriamente "¡¡Lo logramos!!!". Fue una grata experiencia trabajar contigo y te deseo éxito a lo largo de tu vida profesional y personal para que puedas cumplir todo lo que te propongas y hagas; mis mejores deseos.

A mi asesora, Ana María Soto Bautista:
Por todo su apoyo que me brindo para lograr la realización de esta tesis, por su paciencia y enseñanzas a lo largo del proyecto; además de todas las interesantes platicas que tuvimos. Muchas gracias por todo, mis mejores deseos para usted.

A la Dra. Clara Inés Álvarez Manrique & M. en C. Ana María Sabina de la Cruz Javier:
Por sus enseñanzas, paciencia y apoyo con este proyecto a lo largo del taller de calidad, mis mejores deseos para ambas y muchas gracias por todo.

A los sinodales I.B.Q. Saturnino Maya Ramírez, M. en C. María Guadalupe Amaya León & M. en C. Ana María Sixto Berrocal:
Por su apoyo y paciencia durante la revisión y corrección de este proyecto de tesis, muchas gracias.

A la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán:
Por ser una excelente Institución en la que pude realizar mi carrera profesional, además de sentirme muy orgullosa de haber pertenecido a esta máxima casa de estudios.

Karla Sosa Aguirre

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por haber puesto en mi camino en estos años de estudio, a las personas indicadas y estar en cada paso que doy.

A mis papás Polo y Mónica por su apoyo incondicional durante estos años, por creer en mis sueños sin dudar, por su compresión y amor, por los valores inculcados en mí, por ayudarme a que este momento pueda hacerse realidad y porque son lo que más quiero en el mundo… esta tesis está dedicada a ustedes.

A mi hermana Mona… Gracias por estar siempre que te necesito, por el apoyo, los consejos, el ánimo, la alegría que me brindas y sobre todo por ser un gran ejemplo para mí... te quiero mil!

A ti Isaac, por ser una parte muy importante de mi vida, por haberme apoyado en las buenas y en las malas, sobre todo por su paciencia y amor incondicional… por tu bondad y sacrificio me inspiraste a ser mejor, ahora puedo decir que esta tesis tiene mucho de ti… gracias por siempre estar a mi lado.

A mis compañeras y amigas: Pily, Anita, Joss y Narett, gracias por permitirme conocerlas y recorrer juntas este camino, por esos días interminables de estudio y risas, por su apoyo y ánimos brindados y sobre todo gracias por su amistad.

Le agradezco la confianza, apoyo y tiempo a mi asesora Ana María Soto, por haber compartido conmigo sus conocimientos y por creer en Karla y en mí.

A Karla por haber sido una excelente compañera de tesis, por haberme tenido la paciencia necesaria y por motivarme a seguir adelante en los momentos de desesperación.

Fabiola

ÍNDICE

RESUMEN 1
INTRODUCCIÓN 2

CAPÍTULO 1. GENERALIDADES 3
1.1 Cunicultura 3
1.1.1 Chorizo de conejo 3
1.1.1.1 Parámetros de calidad 8
1.1.1.2 Fuentes de contaminación 12
1.1.1.3 Microorganismos alterantes y patógenos 21
1.1.1.4 Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA) 22
1.2 Sistemas de autocontrol 24
1.2.1 Planes Generales de Higiene (PGH) 25
1.3 Planta procesadora de embutidos 28
1.3.1 Infraestructura 28
1.3.2 Proceso de elaboración de chorizo de conejo 31
1.3.2.1 Equipos y utensilios 33

CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN 35
2.1 Cuadro metodológico 35
2.2 Objetivos 35
2.3 Actividades preeliminares 37
2.3.1 Elaboración de la lista de verificación 37
2.4 Objetivo particular 1: condiciones higiénico sanitarias y puntos de riesgo 39
2.5 Objetivo particular 2: análisis microbiológicos 40
2.5.1 Materiales y métodos 40
2.5.1.1 Muestreo 40
2.5.1.2 Dilución de la muestra 41
2.5.1.3 Mesófilos aerobios 41
2.5.1.4 Coliformes totales 42

2.5.1.5 Mohos y levaduras 43
2.5.1.6 Staphylococcus aureus 44
2.6 Objetivo particular 3: sistemas de autocontrol 54
2.6.1 Manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) 54
2.6.2 Manual de control de materia prima y producto terminado 54
2.6.3 Programa de limpieza y desinfección 55

CAPÍTULO 3. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS 56
3.1 Objetivo particular 1: condiciones higiénico sanitarias y puntos de riesgo 56
3.2 Objetivo particular 2: análisis microbiológicos 60
3.2.1 Conteo de mesófilos aerobios 61
3.2.1.1 Materia prima y producto final 61
3.2.1.2 Equipo y utensilios 64
3.2.1.3 Ambiente (aire) 66
3.2.2 Conteo de coliformes totales 68
3.2.2.1 Materia prima y producto final 68
3.2.2.2 Ambiente (aire) 71
3.2.3 Conteo de mohos y levaduras 73
3.2.3.1 Materia prima y producto final 73
3.2.3.2 Ambiente (aire) 73
3.2.4 Conteo de *Staphylococcus aureus* 75
3.2.4.1 Manos del personal operario 75
3.3 Objetivo particular 3: sistemas de autocontrol 80
3.3.1 Buenas Prácticas de Manufactura 81
3.3.2 Programa de control de materia prima y producto final 85
3.3.3 Programa de limpieza y desinfección 90

CONCLUSIONES 95
RECOMENDACIONES 97
ANEXOS 112

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Formulación para la elaboración de 1Kg de chorizo de conejo.	4
Tabla 2.	Composición del tejido muscular magro de algunas especies.	10
Tabla 3.	Composición nutrimental de la carne de conejo.	11
Tabla 4.	Materia prima para la elaboración de 10 Kg de chorizo de conejo.	31
Tabla 5.	Lista de verificación parcial con la que se evaluó el área de producción de chorizo de conejo en la planta procesadora de embutidos.	37
Tabla 6.	Criterio de evaluación para la lista de verificación aplicada en el área de producción de chorizo de conejo en la planta procesadora de embutidos.	38
Tabla 7.	Análisis microbiológicos realizados en el área de producción donde se elaboró chorizo de conejo.	39
Tabla 8.	Resultados de la lista de verificación aplicada en el área de embutidos de la planta.	55
Tabla 9.	Análisis microbiológicos realizados en la planta procesadora de embutidos.	58
Tabla 10.	Cuenta de mesófilos aerobios en materia prima y chorizo de conejo.	59
Tabla 11.	Cuenta de mesófilos aerobios en equipos y utensilios.	62
Tabla 12.	Cuenta de mesófilos aerobios presentes en el ambiente (aire) del área de embutidos.	64
Tabla 13.	Cuenta de coliformes totales en materia prima y chorizo de conejo.	66
Tabla 14.	Cuenta de coliformes totales presentes en el ambiente (aire) del área de embutidos.	69
Tabla 15.	Cuenta de mohos y levaduras presentes en el ambiente (aire) del área de embutidos.	71
Tabla 16.	Cuenta de colonias sospechosas de *Staphylococcus aureus* en el personal de la planta procesadora de embutidos.	73
Tabla 17.	Descripción de un resultado positivo o negativo en las pruebas bioquímicas.	74
Tabla 18.	Identificación de microorganismos presentes en las manos del personal de la planta procesadora de embutidos.	75
Tabla 19.	Documentación y procedimientos necesarios para las Buenas Prácticas de Manufactura.	78
Tabla 20.	Documentación y procedimientos del programa de control de materia prima y producto final.	82
Tabla 21.	Elementos que conforman al programa de limpieza y desinfección.	87
Tabla 22.	Detergentes y desinfectantes propuestos para la planta procesadora de embutidos.	90

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Diagrama de proceso para la elaboración de chorizo de conejo.	6
Figura 2.	Rendimiento de la canal de conejo.	12
Figura 3.	Plano de distribución de áreas en la planta procesadora de embutidos.	30
Figura 4.	Diagrama de flujo para la elaboración de chorizo de conejo.	32
Figura 5.	Procedimiento resumido del indicador sanitario de mesófilos aerobios.	41
Figura 6.	Procedimiento resumido del indicador sanitario de coliformes totales.	42
Figura 7.	Procedimiento resumido del indicador sanitario de mohos y levaduras.	43
Figura 8.	Procedimiento resumido del indicador sanitario de *Staphylococcus aureus.*	44
Figura 9.	Procedimiento esquematizado del estriado por cuadrantes.	45
Figura 10.	Tinción de Gram.	46
Figura 11.	Reacción positiva para OF.	49
Figura 12.	Primera etapa para conocer el género de las bacterias Gram positivas.	50
Figura 13.	Segunda etapa para la identificación de *Staphylococcus aureus, Micrococcus y Aerococcus.*	51
Figura 14.	Porcentaje de cumplimiento de las BPM en la planta procesadora de embutidos.	57
Figura 15.	Gráfico comparativo de la cuenta de mesófilos aerobios en materia prima y chorizo de conejo.	61
Figura 16.	Gráfico comparativo de la cuenta de mesófilos aerobios en equipo y utensilios	63
Figura 17.	Gráfico comparativo de la cuenta de mesófilos aerobios en ambiente (aire).	65
Figura 18.	Gráfico comparativo de la cuenta de coliformes totales en materia prima y chorizo de conejo.	68
Figura 19.	Gráfico comparativo de la cuenta de coliformes totales en ambiente (aire).	69
Figura 20.	Placas de agar papa dextrosa para sal cura y tripa limpia sin crecimiento de mohos y levaduras.	70
Figura 21.	Gráfico comparativo de la cuenta de mohos y levaduras en ambiente (aire).	72
Figura 22.	Colonias sospechosas de ser *Staphylococcus aureus* purificadas en agar TSA.	73

RESUMEN

La inocuidad y calidad de los alimentos tienen gran importancia para proteger la salud de los consumidores, a pesar de los esfuerzos realizados por los países, existen serios problemas por las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA), las que figuran entre las cinco primeras causas de muerte en niños menores de cinco años. La contaminación de los alimentos puede ocurrir desde el momento de la producción hasta el consumo, causando graves toxiinfecciones alimentarias (Juárez & Pacheco, 2005); es por ello que son necesarios los sistemas de autocontrol, que son aquellos programas que deben estar documentados e implantados en las industrias alimentarias para el aseguramiento de la inocuidad y ofrecer productos seguros al consumidor.

En el presente trabajo se dan a conocer las propuestas de sistemas de autocontrol para las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), control de materia prima, limpieza y desinfección en una planta procesadora de embutidos, desarrollados mediante la evaluación de las condiciones higiénico sanitarias de la planta con ayuda de una lista de verificación; asimismo se realizó la determinación de las condiciones microbiológicas en materia prima y producto terminado, equipos y utensilios, manos del personal y el ambiente del área de producción mediante los siguientes indicadores sanitarios: mesófilos aerobios, coliformes totales, mohos y levaduras y *Staphylococcus aureus*, con el objetivo de asegurar la inocuidad del chorizo de conejo.

También se describe la metodología de la investigación que se siguió; como técnicas de muestreo, medios de cultivo utilizados y conteo de Unidades Formadoras de Colonia (UFC), todo esto con el fin de detectar las deficiencias de la planta procesadora de embutidos y ofrecerle una solución a estos problemas, para que el chorizo de conejo sea un producto inocuo y aceptado por el consumidor.

INTRODUCCIÓN

La higiene de los alimentos comprende condiciones y medidas necesarias para la producción, elaboración, almacenamiento y distribución de los alimentos, destinadas a garantizar un producto inocuo, en buen estado y que sea apto para el consumo humano (Gutiérrez, 2013). Las BPM establecen los criterios bajo los cuales los alimentos pueden ser procesados, se encuentran normadas y es obligatorio su cumplimiento, especifican que todas las personas que trabajan en contacto directo con los alimentos deben cumplir con métodos higiénicos para protegerlos contra una posible contaminación (Juárez & Pacheco, 2005).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), las ETA han aumentado de manera considerable y son una de las principales causas de enfermedad y mortalidad entre la población mundial (Casanueva, 2012); la principal causa de estas se debe a la ingesta de alimentos contaminados por microorganismos alterantes o patógenos, ya que son pocos los manipuladores y consumidores que entienden la importancia de adoptar prácticas higiénicas al comprar, vender y preparar alimentos para proteger su salud y la de la población en general (Velázquez, 2010).

El termino seguridad alimentaria existe cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos, por lo que todas las empresas del giro alimenticio deben garantizar la seguridad e inocuidad de sus productos mediante el cumplimiento se los requisitos legalmente obligatorios (Aragonés, 2005 & OMS, 2008).

En la actualidad existen diversos sistemas o programas a nivel mundial enfocados a el aseguramiento de la inocuidad de los alimentos, los cuales ofrecen herramientas a cualquier empresa para producir alimentos inocuos y seguros para el consumidor, éstos son los conocidos como sistemas de autocontrol (Martínez, 2012) y cada industria debe disponer de ellos de acuerdo a sus características y necesidades, lo que los hace únicos para cada una de las diferentes empresas existentes.

CAPÍTULO 1. GENERALIDADES

1.1 CUNICULTURA

La cunicultura es la rama de la ganadería que se encarga de estudiar la reproducción, cría y engorde del conejo doméstico para el aprovechamiento de su carne, piel y pelo con la obtención de un beneficio económico (González, 2005 & Rojo, 2011), esta actividad ha contribuido a que pequeños y medianos productores, investigadores, transformadores, proveedores de insumos y el gobierno mexicano incursionen en la explotación de conejos y que los cunicultores ya establecidos se sumen a los programas de apoyo y fuente de financiamiento que permitan acrecentar sus niveles de productividad para diversificar en la comercialización (AgroMeat, 2014).

En México se estima un inventario de 362 mil vientres productivos, lo que genera 14 mil toneladas de carne de conejo al año y al menos 25 estados reportan producción constante, entre los que se encuentran Puebla, Tlaxcala, Michoacán, Hidalgo, el sur del Distrito Federal y el Estado de México (SAGARPA, 2015), lo que coloca a este último en el décimo cuarto lugar mundial como productor (Olivares, Gómez, Schwentesius & Carrera, 2009), esta actividad se ha convertido en una opción de desarrollo para el país ya que ha tomado impulso en la última década y ha logrado colocarse como alternativa pecuaria con importantes posibilidades de crecimiento derivadas de un mercado que demanda variedad de productos alimenticios de alta calidad y con aporte nutrimental que satisfaga las necesidades de la población (AgroMeat, 2015 & Amézquita, Arango, Restrepo & Restrepo, 2001), tal es el caso del chorizo de conejo.

1.1.1 Chorizo de conejo

El chorizo de conejo se define como un trozo corto de tripa relleno de carne de conejo, molida y adobada; generalmente cuanto está crudo y fresco, su consistencia es firme y de sabor picante (Jiménez, 2012), la materia prima con la que se elabora es a partir de la pulpa (la cual proviene principalmente de los brazuelos y las faldas de la canal de esta especie), adicionada con sal, pimentón, especias, condimentos y aditivos autorizados; esta mezcla es embutida en tripas naturales o artificiales y es sometida a una maduración sin ahumado. Este producto se

caracteriza por su coloración roja, consistencia firme y compacta al tacto y forma cilíndrica de longitudes variables (Pérez, 2010).

El chorizo de conejo es uno de los embutidos más populares ya que es un alimento típico en México y es ampliamente consumido; actualmente la carne de conejo se ha convertido en una alternativa ideal para la dieta del ser humano, además, ha contribuido en la reducción de la ingesta calórica y es también una fuente importante de nutrientes, es por esto que se ha incursionado en la elaboración de subproductos con esta materia prima (CMC, 2011). El código alimentario español de 1967 define a los embutidos como aquellos derivados cárnicos, que se preparan a partir de carnes autorizadas, picadas o no, sometidas o no a un proceso de curación, con o sin la adición de despojos comestibles y grasas, productos vegetales, condimentos, especias y que son introducidos en tripas naturales o artificiales; Mejía (2012) y Jiménez (2012) lo definen como, una tripa rellena con carne molida y condimentada.

Para elaboración existe una amplia gama de técnicas y éstas pueden cambiar dependiendo de las diferentes regiones; en la tabla 1 se enlista la materia prima necesaria, así como las cantidades que se requieren para preparar 1 Kg de chorizo de conejo (Jiménez, 2012 & SAGARPA, 2007).

Tabla 1. Formulación para la elaboración de 1Kg de chorizo de conejo.

MATERIA PRIMA	**CANTIDAD**	
	%	**masa**
Carne de conejo	63.27	700 g
Lardo de cerdo	27.11	300 g
Chile guajillo (entero y sin semilla)	1.26	14 g
Vinagre	4.54	50 mL
Pimentón español	1.80	20 g
Sal común	0.90	10 g
Sal nitro	0.45	5 g
Ajo en polvo	0.27	3 g
Orégano	0.18	2 g
Comino en polvo	0.18	2 g

(Jiménez, 2012)

Se pueden utilizar otros ingredientes que mejoren el sabor, como pueden ser: vino, agua, tripolifosfato de sodio, nuez moscada, pimienta roja, chile piquín, entre otros; sin embargo, los más importantes para su elaboración se enlistan a continuación:

- Carne: se usa el tejido muscular del conejos y es importante tomar en cuenta los parámetros de calidad (olor, color, textura, pH, etc.) para su elección, además debe provenir de animales sanos y tratados higiénicamente durante su sacrificio ya que es la materia prima principal en el chorizo de conejo (Cabrera, 2011).
- Lardo de cerdo: se utiliza la grasa de los tejidos de este animal, como puede ser la dorsal, pierna y papada, ya que ésta es resistente al corte y es la que se destina a la elaboración de productos cárnicos (Contreras, 2005).
- Tripa natural o artificial: se utilizan para embutir la mezcla, se lavan, se remojan en agua con vinagre y se guardan en agua con sal o solo sal, se usa tanta como sea necesario para cubrirlas (Jiménez, 2012).
- Sal nitro: constituye un ingrediente primordial en el proceso de conservación de las carnes, ya que ayuda al proceso de curado, mejora la conservación, el aroma, color, sabor y la consistencia; además ayuda a obtener un mayor rendimiento en peso por su capacidad retenedora de agua. Según la NOM-213-SSA1-2002 debe usarse en cantidades menores de 156 mg/Kg ya que puede alterar los productos y descomponerlos, así como dañar la salud del consumidor.
- Sal común: se utiliza con el objetivo de conservar, mejorar el sabor de la carne, aumentar la retención de agua y favorecer la penetración de otras sustancias curantes, debe usarse en cantidades menores de 20 g/Kg de producto (Tovar, 2003).
- Especias y condimentos: son sustancias aromáticas de origen vegetal que se agregan a los productos cárnicos para conferirles sabores y olores peculiares (Contreras, 2005).
- Otros aditivos: algunas sustancias que se usan frecuentemente son (SAGARPA, 2007 & Tovar, 2003):
    - Vinagre: favorece la conservación y mejora el sabor y el aroma.
    - Azúcar: facilita la penetración de sal y suaviza su sabor.
    - Sabores y colores artificiales: mejoran la presentación final del producto.

En la figura 1 se muestra el diagrama de proceso para la elaboración de chorizo de conejo y posteriormente se describe cada paso (Bedolla *et al.,* 2004; Jiménez, 2012: PROFECO, 2006 & SAGARPA, 2007):

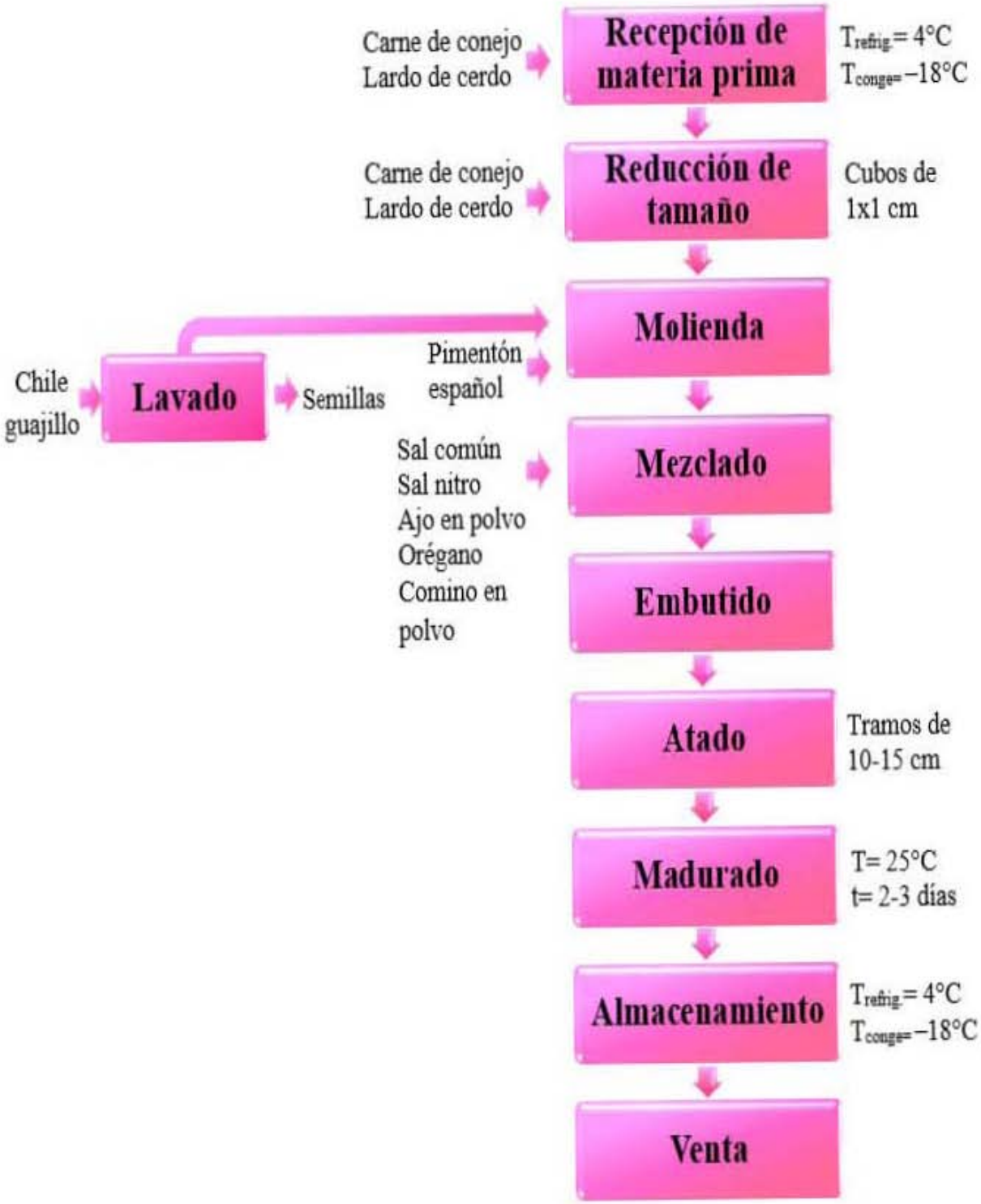


Figura 1. Diagrama de proceso para la elaboración de chorizo de conejo (Bedolla et al., 2004).

- Recepción e inspección de materia prima: es la etapa inicial en la elaboración de chorizo de conejo, por lo que deberán cuidarse los parámetros de calidad (olor, color, textura, pH, etc.), así como la temperatura de llegada (si se encuentra en refrigeración deberá ser de 4°C y en congelación a -18°C) (Mejía, 2012).
- Reducción de tamaño: se corta la carne de conejo y el lardo de cerdo en cubos de aproximadamente 1cm para facilitar su molienda.
- Lavado: esta operación unitaria solo se realiza para el chile guajillo, quitándole las semillas y lavándolo con agua potable.
- Molienda: en un molino de carne se vierte la carne de conejo y el lardo de cerdo, posteriormente el chile guajillo y el pimentón español.
- Mezclado: se incorporan todos los ingredientes molidos previamente (carne de conejo, lardo de cerdo, chile guajillo y pimentón español) junto con la sal común, sal nitro, ajo en polvo, orégano y comino en polvo y se mezcla perfectamente de modo manual.
- Embutido: se embute la pasta en la tripa natural o artificial, quitando previamente el exceso de sal con agua potable.
- Atado: se realizan nudos en el embutido con hilo de algodón en tramo de aproximadamente de 10 a 15cm.
- Madurado: se deja madurar en una cámara de secado en condiciones constantes donde la temperatura sea de 25°C aproximadamente y exista flujo de aire. La razón de esto, es dar al embutido el estado de conservación y desecación requerido; en este proceso se realizan las reacciones de maduración como son: enrojecimiento, aumento de la consistencia y aromatización.
- Almacenamiento: se pasará el chorizo a una cámara de atmósferas controladas para dar el color y el aroma, así como su capacidad de conservación.
- Venta: después de todo el procedimiento anterior, el chorizo está listo para venderse.

La calidad de los productos elaborados dependerá de la calidad de las materias primas que se utilicen, por lo que es importante tomar en cuenta los parámetros de calidad necesarios para obtener productos inocuos y que sean aceptados por el consumidor (CEA, 2001 & SAGARPA, 2007).

1.1.1.1 Parámetros de calidad

Al hablar de parámetros de calidad en materias primas y productos, se refiere a diferentes tipos como pueden ser (Caps & López, 2004):

- Sensoriales (color, olor, sabor, terneza y jugosidad).
- Tecnológicos (pH).
- Nutrimentales (proteínas, carbohidratos, vitaminas, minerales, lípidos, etc.).
- Microbiológicos (microorganismos alterantes y patógenos).

En la carne de conejo, estos parámetros de calidad son primordiales, ya que es considerada un grupo alimentario importante y se ha convertido en un elemento esencial en la dieta humana gracias a la riqueza nutritiva que contiene, lo cual se debe a que suministra proteínas de alto valor biológico; en cambio su aporte en carbohidratos es escaso, mientras que la presencia de lípidos es variable, tanto en cantidad como en calidad; sin embargo, se trata también de uno de los alimentos más perecederos debido a su alto contenido en agua, composición química y pH, lo que favorece la alteración y contaminación microbiana pudiendo convertirse en un riesgo para la salud del consumidor (Ávila, Pozo, Ruíz, Valero & Valera, 2008; Bello, 2000 & C&D, 2008).

La NOM-004-ZOO-1994 define a la carne de conejo como la estructura muscular estriada esquelética, acompañada o no de tejido conectivo, hueso y grasa, además de fibras nerviosas, vasos linfáticos y sanguíneos, proveniente de los animales de abasto, que no ha sido sometida a ningún proceso que modifique de modo irreversible sus características sensoriales y fisicoquímicas; otra definición dada por la NOM-194-SSA1-2004 dice que es aquella que está constituida por agua, proteínas, grasa, sales e hidratos de carbono, la composición varía según la localización anatómica, la edad del animal y la raza (González, 2010).

Se puede considerar también como la parte comestible de los músculos de éstos animales declarados aptos para el consumo humano, que son sacrificados en condiciones higiénico sanitarias cuidando sus parámetros de calidad, los cuales a continuación se describen:

- Color: es un aspecto importante de la calidad de la carne; es generado por las proteínas, principalmente la mioglobina (Badui, 2006 & Bolaños, Herrera, Lutz & Miller, 2003) y

su relevancia consiste en que un producto puede llegar a ser rechazado aún sin valorar ningún otro parámetro más que el visual; aunque la intensidad en el color realmente tiene poca o ninguna relación con las propiedades nutrimentales de la carne, éste si está relacionado con el grado de frescura de la misma, es por esto que es de gran importancia para la industria cárnica (Guerrero, Hui & Rosmini, 2006).

- Olor y sabor: son aspectos que se encuentran determinados por toda una amplia gama de compuestos químicos que se presentan en concentraciones muy pequeñas en la carne. El sabor es el resultado de la presencia de alrededor de 700 compuestos químicos, como son la carnosina, nucleótidos, aminoácidos, lípidos, proteínas y carbohidratos (Carballo, López de Torre & Madrid, 2001); por otra parte, tanto el olor como el sabor característicos de la carne son el resultado del proceso térmico aplicado y depende de la concentración en que se encuentren los compuestos volátiles y los azufres de la misma, dichos parámetros se cuantifican subjetivamente (Amerling, 2011 & Bota, Castro & Sancho, 2001).
- Terneza y jugosidad: ambos determinan la textura de la carne; por su parte la jugosidad se refiere al grado de infiltración de grasa que evita la sequedad de ésta y la terneza representa la facilidad con la que se puede masticar (Carballo *et al*., 2001). La textura es una propiedad que se refiere a la forma en que los componentes de un alimento se organizan en estructuras macro y microscópicas incluyendo todos aquellos atributos mecánicos, geométricos y superficiales del mismo, también se refieren a ésta en términos de la percepción de los materiales por medio de los sentidos, principalmente el tacto (manos, lengua, dientes y paladar), aunque también interviene la vista; es por esto que la textura resulta ser sumamente importante para fines de aceptación ya que el consumidor juzga la calidad de los alimentos en base a los atributos que percibe por medio de sus sentidos (Bolaños *et al.*, 2003 & Rosenthal, 2004).
- Potencial de hidrógeno (pH): en la carne de conejo tiene un valor entre 5.3 y 5.6, cuando aumenta alejándose del punto isoeléctrico de las proteínas miofibrilares existen más cargas positivas que negativas que atrapan el agua, por lo que existe una menor proporción de jugo expedido (Bota *et al*., 2001). Este parámetro tiene una gran influencia sobre diversos atributos tales como el color, la terneza y la capacidad de retención de agua (Badui, 2006 & De la Cruz, 2011).

- Nutrimentales: es uno de los parámetros más importantes, ya que se relaciona de manera directa con la salud humana debido a su contenido en proteínas, carbohidratos, lípidos, vitaminas, minerales y humedad (De la Cruz, 2011). La carne de conejo se caracteriza por una bajo contenido en grasa y un alto contenido en proteínas; en la tabla 2 se muestra la composición del tejido muscular magro de algunas especies y a pesar de que ésta es similar en algunos animales, los lípidos son el componente más variable de la carne y depende de la cantidad de grasa, hueso y piel (Fennema, 2000).

Tabla 2. Composición del tejido muscular magro de algunas especies.

	COMPOSICIÓN (%)			
ESPECIE	**AGUA**	**PROTEÍNA**	**LÍPIDOS**	**CENIZAS**
Bacalao	81.2	17.6	0.3	1.2
Cerdo	68 – 70	19 – 20	9 – 11	1.4
Conejo	72.4	23	4.6	1.6
Cordero	73	20	5 – 6	1.6
Pollo	73.7	20 – 23	4.7	1
Salmón	64	20 – 22	13 – 15	1.3
Vacuno	70 – 73	20 – 22	4 – 8	1

(Fennema, 2000)

El aporte nutricional de la carne de conejo se presenta en la tabla 3, donde se observa que ésta apenas aporta grasa y colesterol, lo que la hace ideal para dietas bajas en calorías, es abundante en ácidos grasos no saturados oleico y linoleico; asimismo es destacable su alto contenido en proteínas, también es importante su contenido en minerales como hierro, zinc y magnesio que son fundamentales para el buen funcionamiento del organismo; finalmente su contenido en vitamina B12 y B6 ya que son esenciales para el funcionamiento del metabolismo para la asimilación de los alimentos, fabricación de tejidos y buen estado del sistema nervioso (Córdova, García, Malavé & Méndez, 2012; Delgado, 2008 & Moreno, 2006).

Tabla 3. Composición nutrimental de la carne de conejo	
	Por 100g de porción
Energía (kcal)	133
Proteínas (g)	23
Lípidos totales (g)	4.6
AG poliinsaturados (g) **ω-3 (g)** **C18:2 Linoleico (ω-6) (g)**	0.92 0.233 0.662
Colesterol (mg/100 kcal)	71
Hidratos de carbono (g)	0
Agua (g)	72.4
Hierro (mg)	1
Magnesio (mg)	25
Zinc (mg)	1.4
Vitamina B6 (µg)	0.5
Vitamina B12 (µg)	10

(ASICCAZA, 2011)

El conejo es el segundo animal doméstico del que se puede esperar un rendimiento cárnico que va del 55% al 65% (Pérez & Domínguez, 2010) debido a que la canal de esta especie posee un porcentaje elevado de partes magras[1] y baja proporción de hueso, el aparato digestivo se emplea para elaborar paté y su piel se comercializa, por lo que hace a este animal una opción favorable para la industria ya que el 57% representa ganancias (Moreno, 2006), todo esto se muestra en la figura 2 donde se analiza el rendimiento de una canal de conejo.

[1] Magro: se aplica a la carne que no tiene grasa (Larousse, 2016).

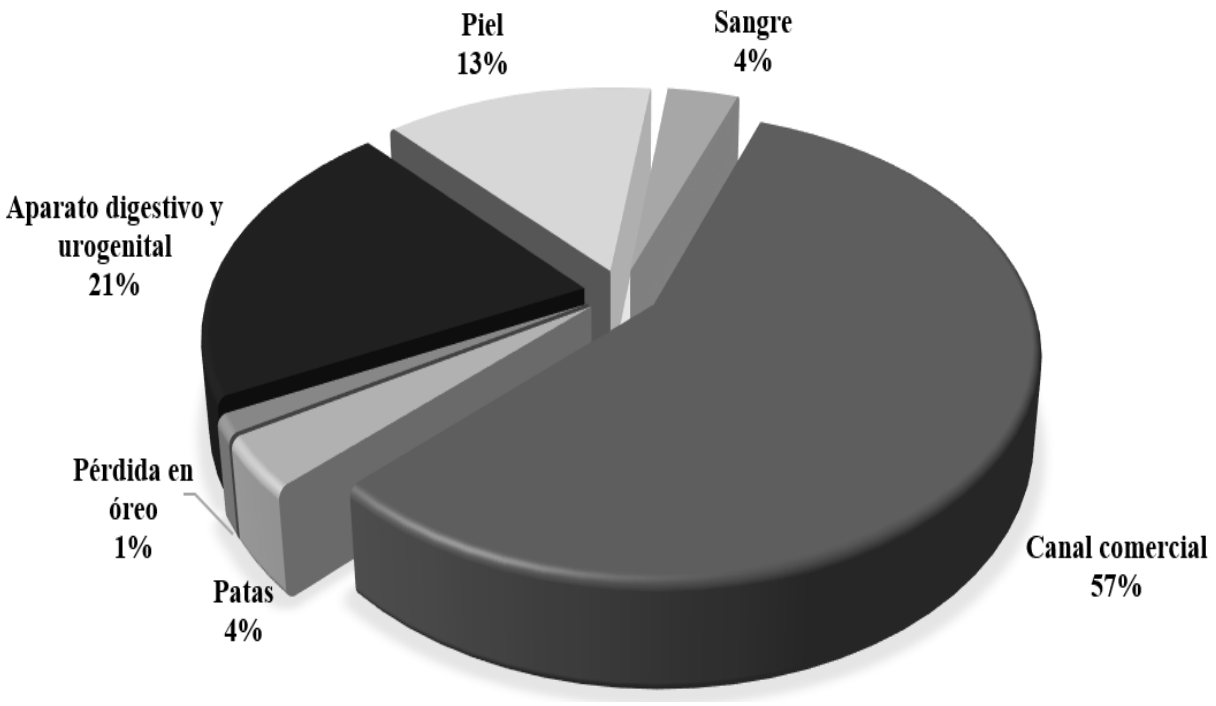


Figura 2. Rendimiento de la canal de conejo (Moreno, 2006).

- Microbiológicos: estos parámetros son esenciales para la calidad e inocuidad de los productos cárnicos ya que se han identificado diversas deficiencias en el control higiénico durante todo el proceso de elaboración, desde la obtención de la canal hasta la elaboración del embutido, por lo que el resultado final son canales y por lo tanto, productos contaminados por microorganismos alterantes y/o patógenos; éstos últimos representan un riesgo para la salud del consumidor (Jiménez, Tiburzi, Salsi, Moguilevsky & Pirovani, 2008; Ojeda & Vásquez, 2009 & Rodríguez, 2006) ya que pueden crecer y multiplicarse si el alimento posee las condiciones necesarias. Para evitar la presencia de éstos en los productos es necesario conocer las fuentes de contaminación que pueden utilizar para llegar a los alimentos (FAO, 2016 & SANIDAD, 2008).

1.1.1.2 Fuentes de contaminación

La principal fuente de riesgo es la contaminación por bacterias, protozoos, parásitos y virus; estos microorganismos se introducen durante la cadena de producción y son capaces de encontrar las sustancias nutritivas y condiciones ambientales necesarias para crecer y

multiplicarse, lo cual representa un riesgo para la salud del consumidor (González, 2003), a continuación se describen las diferentes fuentes de contaminación por las que éstos pueden llegar a los productos.

- Manipulación: un manipulador es toda aquella persona que por su actividad laboral tiene contacto con los alimentos durante cualquiera de sus fases, desde que se recibe la materia primas hasta que llega al consumidor final ya sea durante su producción, conservación, distribución y comercialización (Barrero, 2012). La manipulación incide directamente sobre la salud de la población, ya que la persona que realiza esta actividad interviene como vehículo de transmisión de microorganismos y de no llevarse a cabo según los procedimientos y las normas de higiene establecidas, puede convertirse en un riesgo para el consumidor (SANIDAD, 2008 & Heredia, Dávila, Solís & García, 2014).
- Higiene personal: es el conjunto de conocimientos y técnicas que deben aplicar los individuos para el control de los factores que pueden causar efectos nocivos sobre la salud (Bravo, 2004); estimular a los trabajadores para que adopten buenas prácticas de higiene personal es la mejor manera para prevenir posibles contaminaciones en los alimentos que lleguen a manipular, estos hábitos engloban los siguientes ámbitos (Armendáriz, 2012 & Barrero, 2012):
    - Salud.
    - Cuidado personal.
    - Ropa de trabajo.
    - Hábitos higiénicos.

  Cada uno de estos se describe en la NOM-251-SSA1-2009.
- Conservación y almacenamiento: la vida útil de un alimentos se denomina como el tiempo máximo en el que un producto conserva todas sus propiedades organolépticas, nutricionales y sanitarias; por lo tanto la conservación tiene como objetivo aumentar la vida útil de éstos, es importante evitar que los microorganismos se multipliquen, para ello se pueden utilizar diversos métodos o incluso combinaciones tales como (Barrero, 2012 & OMS, 2007):
    - Mediante frío (OPS, 2011).
        a) Refrigeración: temperaturas entre 0 y 5°C.
        b) Congelación: temperaturas menores a -18°C.

- Mediante calor (Vinagre, 2009).
    a) Pasteurización: temperaturas cercanas a 80°C.
    b) Cocción: temperaturas de ebullición aproximadamente 100°C.
    c) Esterilización: temperaturas cercanas a 120°C.
    d) Ultrapasteurización (UHT): temperaturas entre 102-105°C durante 2 segundos y enfriado hasta 20°C.
- Mediante eliminación de una parte del agua del alimento (éste método aporta sabor, olor y color especial al alimento).
    a) Desecación.
    b) Salazón.
    c) Azucarado.
    d) Ahumado.
    e) Curado.

Al curado se le agrega sales nitro haciendo que disminuya el agua y cambie la composición del alimento (Barrero, 2012), un ejemplo de un producto donde se utiliza este método de conservación es el chorizo de conejo.

- Plagas: se considera una plaga aquellos animales que son considerados fauna nociva, como insectos, roedores y aves, ya que constituyen un peligro sanitario debido a que son vehículos de microorganismos y pueden reproducirse rápidamente, por lo que las empresas del giro alimenticio deberán contar con un plan de control para prevenir su entrada y controlarlas si se llegasen a presentar (SANIDAD, 2008).
- Productos químicos: el avance de las técnicas de análisis químico han evolucionado con el tiempo, haciéndolo eficaz y confiable por lo que hoy en día se pueden detectar concentraciones muy bajas de productos fitosanitarios[2] o de sus componentes en los alimentos, la presencia de éstos en los productos no siempre conlleva un riesgo toxicológico (López, 2007).
- Animales de abasto: constituyen una fuente importante de contaminación ya que aportan numerosos microorganismos que se alojan sobre su piel, vías respiratorias, mucosas y

[2] Productos fitosanitarios: sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, atraer, repeler o controlar cualquier plaga de origen animal o vegetal durante la producción, almacenamiento, transporte, distribución y elaboración de productos agrícolas y sus derivados (CASAFE, 2007).

tracto intestinal, transportan también a los que se encuentran en el suelo, estiércol, agua y forrajes. Un ejemplo claro de esta fuente de contaminación es que la piel de la especie puede contener micrococos, estreptococos y estafilococos, por lo que éstos pueden llegar a la canal cuando el animal es sacrificado si no se realiza en las condiciones higiénico sanitarias establecidas y por consiguiente se contaminará el producto final; en otros casos, las heces y los alimentos de origen animal contaminados por las mismas, pueden contener diversos microorganismos entéricos incluso del genero *Salmonella* (Schinitman, 2005).

- Suelo: contiene la mayor variedad de microorganismos causantes de enfermedades, además de contaminar el aire, el agua y a los seres vivos, esto se debe a los numerosos microorganismos patógenos localizados en las heces de animales y personas, lo que conlleva que al secarse la tierra por acción del sol y al ser levantada por el viento se convierta en una tolvanera que contamina el aire que respiramos, además de fijarse en diferentes lugares como estanques, tinacos, depósitos de agua, entre otros, contaminándolos también (Bravo, 2004); algunos ejemplos de bacterias que se encuentran en la tierra son el *Bacillus cereus, Clostridium botulinum, Perfringens, Shigella*, es por eso que es imprescindible el lavado y desinfección de alimentos como los vegetales, ya que en el proceso de cultivo son afectados con facilidad y pueden ocasionar daños a la salud de quien los consume (Bonada, Trallero, Salas & Saló, 2000).
- Agua: es una elemento fundamental en las industrias alimentarias, lo que la hace una de las fuentes más comunes de contaminación, en primera instancia debido a que es parte constitutiva del alimento, además de que se usa para la limpieza de las instalaciones, de la materia prima y en otros procesos como enfriamiento, hielo para conservación, esterilización, etc., en cualquiera de los casos el uso de agua que este alterada podría provocar una contaminación irremediable en todos los producto elaborados y en consecuencia perdidas económicas a la empresa y posibles enfermedades a los consumidores; esta es la razón por la cual el líquido empleado siempre debe ser potable y de características químicas y biológicas adecuadas al tratamiento o proceso para el que será usado (ICMSF, 2000). Es importante mencionar también que el uso de aguas residuales sin tratar para el riego de cultivos representa una fuente significativa de

contaminación, además de que si ésta se vierte en ríos o mares transmite su carga microbiana a la fauna marina, así como a los suelos (ELIKA, 2011).

- Aire: el aire carece de una microflora propia ya que en este medio los microorganismos llegan de otras fuentes y permanecen ahí sin multiplicarse hasta encontrar un hábitat con las condiciones necesarias para su crecimiento y reproducción, es por eso que el aire se convierte en un excelente medio de dispersión y transporte para ellos, por esta razón su contaminación es directamente proporcional al número de fuentes contaminantes del mismo (Hernández & Sastre, 2000); si bien la cantidad de microorganismos añadidos a los alimentos por sedimentación de las partículas que contiene el aire suele ser insignificante, éste puede aumentar el número total de los mismos en un determinado alimento (Frazier & Westhoff, 2000).

La producción de alimentos libres de contaminantes depende del lugar donde se elaboran, de los procesos de manufactura y de las personas que entran en contacto con ellos, ya que durante todo el proceso de la cadena de producción pueden ser vulnerables (SANIDAD, 2008), se debe tener cuidado con las fuentes de contaminación a las que pueda estar expuesto el producto ya que podría verse afectado por alguno de los siguientes tipos de contaminación:

- Contaminación física: se produce cuando se encuentra presente cualquier elemento u objeto en el alimento ajeno a este y sea susceptible a causar daños como atragantamiento, cortes o enfermedad a quien lo consuma, entre los contaminantes físicos más comunes, se encuentran huesos, astillas, espinas, cristales, porcelana, trozos de madera, plástico, metales, relojes, anillos, pendientes, materiales de envase o empaque, entre otros; generalmente estos cuerpos extraños pueden ser fácilmente apreciados por el ojo humano (Barrero, 2012; ELIKA, 2011 & Hernández, 2012).
- Contaminación química: se puede producir por manipulación inadecuada o por empleo de materias primas contaminadas, por ejemplo, los animales se pueden contagiar por pesticidas, mediante la ingesta de forrajes con restos de estos productos o, a través de recipientes contaminados (SANIDAD, 2008); esta contaminación puede ser causada por químicos de toda índole como, productos de limpieza y desinfección, insecticidas, ambientadores, residuos de plaguicidas, metales pesados, entre otros (Pelayo, 2010 & Rivera, 2012).

Dentro de estos contaminantes existen otros de diferentes tipos de tóxicos (ELIKA, 2010):

- Naturales: son toxinas dañinas para las personas y son producidas por algunos pescados o vegetales.
- Ambientales: se encuentran en el medio ambiente y pueden pasar a los alimentos por malas prácticas de manipulación.
- Agrícolas: dentro de estos se encuentran los plaguicidas y fertilizantes con nitrógeno.
- Migración de los compuestos de los envases: algunos envases de hojalata pueden transmitir metales, los de plástico transmiten diferentes moléculas y aditivos y las tintas de impresión de un envase pueden pasar al producto alimentario.

- Contaminación biológica: es la acción causada por seres vivos que contaminan el alimento, engloba cualquier ser vivo como insectos, roedores, aves, parásitos o microorganismos como bacterias, virus, mohos y levaduras (Barrero, 2012); una vez que estos últimos han contaminado el alimento, tienen la capacidad de crecer y multiplicarse en él, muchos de ellos pueden ser patógenos, lo que representa un riesgo para la salud de los consumidores (Hernández, 2012), además de que su presencia en los alimentos no es visible. A continuación se describen los microorganismos que pueden encontrarse en los alimentos:
  - Bacterias: generalmente son unicelulares de tamaño variable y su estructura es menos compleja que la de organismos superiores, las bacterias patógenas son una de las principales causas de enfermedades humanas, destacando las intoxicaciones alimentarias (Cabrera, Fabián & Zuñiga, 2007).
  - Virus: son una entidad infecciosa microscópica que solo pueden multiplicarse dentro de las células de otros organismos y tienen una alta capacidad infectiva, los que se encuentran en los alimentos normalmente son de origen fecal y los contaminan a través de agua contaminada o la falta de higiene del manipulador (Pascual, 2005).
  - Hongos: son microorganismos con un nivel de complejidad biológica superior a las bacterias, existen unas 250,000 especies de hongos en la naturaleza, aunque

solo se conocen poco más de 150 especies que pueden producir patología en el ser humano y estos pueden ser divididos en mohos y levaduras (Vázquez, 2001).

- Parásitos: son organismos que sobreviven habitando dentro de otro organismo, generalmente más grande, suelen entrar por la boca y pueden penetrar la pared intestinal e infectar otros órganos (Castillo & Márquez, 2007).

- Contaminación cruzada: es la transferencia de organismos dañinos a alimentos sanos por medio de alimentos crudos, manos, utensilios, superficies y/o equipos contaminados, los microorganismos que generalmente se encuentran en los alimentos son eliminados en su mayoría durante la cocción o la desinfección, como es el caso de las frutas y verduras, ahora bien, si estos alimentos no se manipulan correctamente, se pueden volver a contaminar y causar enfermedades, por estos motivos es fundamental tomar medidas para evitar este tipo de contaminación (Nestlé, 2013).

La contaminación de los alimentos se ve afectada por diversos factores que modifican o alteran alguna de las etapas o fases del desarrollo de los microorganismos, dicho de otra forma, cada vez que las condiciones de crecimiento de éstos sean las óptimas, la velocidad de crecimiento será mayor; el crecimiento microbiano se define como el aumento en el número de las células microbianas de una población por lo que puede medirse como un incremento de la masa celular, por otra parte, la velocidad de crecimiento es el aumento en el número de células o en la masa celular experimentado por unidad de tiempo (Jack, John & Madigan, 2003 & UMH, 2010).

El tipo y la intensidad de las alteraciones que puede sufrir el chorizo de conejo a lo largo de su cadena de producción a partir de una contaminación microbiológica obedecen a la presencia de factores generalmente clasificados como intrínsecos (propios del alimento o microambiente) y extrínsecos (del ambiente o macroambiente) o incluso de la interacción de estos (Izquierdo & Vidal, 2000):

- Factores intrínsecos: son aquellos de naturaleza principalmente física y química inherentes a la composición de la carne y los productos cárnicos, se deben de entender como aquellos que están determinados por la propia composición del alimento, es decir, se encuentran presentes en el producto mismo y destacan la actividad de agua (aw),

disponibilidad de nutrientes, presión osmótica, potencial oxido-reducción, pH y la presencia de antimicrobianos naturales (Izquierdo & Vidal, 2000).

En lo que respecta a la carne de conejo, ésta presenta valores de aw que van desde 0.90 a 0.96 y pH de entre 5.2 hasta 7.2, valores que son ideales para el crecimiento bacteriano (Jay, 2009 & Quitral, 2006); es importante considerar las características de los animales que puedan inferir en el desarrollo de los microorganismos ya que el animal ha desarrollado mecanismos de defensa frente a la invasión y proliferación de los mismos, teniendo en cuenta dicho fenómeno natural es posible considerar dichos mecanismos que permitan prevenir, impedir o retardar la multiplicación de los microorganismos patógenos que alteren la carne (Frazier & Westhoff, 2000 & Jay, 2009).

- Factores extrínsecos: son aquellos que se refieren a los factores externos al alimento, están presentes en el entorno de almacenamiento y tienen un efecto directo sobre las propiedades de la carne de conejo y los microorganismos, por ejemplo: la duración y las condiciones del almacenamiento, así como la aplicación de algún tratamiento tecnológico de conservación, condiciones ambientales como temperatura, luz, oxígeno, humedad relativa y presencia y concentración de gases son factores que pueden ser críticos para la estabilidad en la composición química (Hernández, 2002; Izquierdo & Vidal, 2000; Jay, 2009, & Ordoñez & Perales, 2000). La presencia de microorganismos en la carne de conejo es estimulada por dos fuentes extrínsecas principales:
    - La primera establece que el conejo vivo es reservorio y un medio de transporte de microorganismos, debido a la carga de material fecal que se puede identificar en su pelaje, lo cual esta correlacionado con la contaminación de la canal, conllevando el ingreso de microorganismos durante el sacrificio y consecuentemente en el resto de la cadena de producción del chorizo de conejo (Cobos & Hernández, 2001).
    - La segunda condición corresponde al entorno de procesamiento, mismo que alberga a microorganismos de distintos tipos como: bacterias, mohos, levaduras y virus, los cuales pueden entrar en la cadena de producción por contaminación cruzada de varias fuentes ambientales durante el sacrificio y el procesamiento, lo anterior aunado a los sucesos previos al sacrificio como el estado de salud del animal, la edad, el sexo, la técnica en que la carne es manejada y almacenada en

términos de tiempo, temperatura, humedad y condiciones higiénicas (Pérez, 2010 & Rodríguez, 2006).

La carne de conejo proporciona un ambiente propicio para la proliferación de microorganismos alterantes y patógenos reduciendo su calidad y valor nutricional, sumado a esto ha sido considerada al igual que sus derivados, como un alimento altamente perecedero debido a la presencia de altos contenidos nutricionales, potente acción enzimática y por deficiencias en la manipulación (Castro, 2014); la interacción de estos elementos favorece la presencia de rancidez oxidativa, decoloración, enmohecimiento, mal sabor, viscosidad, entre otros cambios deteriorantes y la fuente principal de éstos son los microorganismos favorecidos por condiciones como el tiempo de exposición, la temperatura, el pH, aw, entre otros, propiciando que la carne y embutidos se conviertan en alimentos inaceptables y en términos de calidad e higiene poco recomendables para el consumo humano, incluso manipulados en condiciones higiénicas presentan una contaminación superficial de 10^2-10^4 Unidades Formadoras de Colonia por centímetro cuadrado (UFC/cm^2) (Aymerich, Picouet & Monfort, 2008; Baranenko, Solodyaznaya & Zavelina, 2013 & Rodríguez, 2006).

En condiciones normales, los músculos de los conejos son estériles, sin embargo, tras las primeras incisiones en la piel éstos entran en contacto con un ambiente no estéril (instrumentos, aire, operadores, piel y pelo del conejo, entro otros), por lo tanto, la carne desde el momento del sacrificio hasta que se consume, mantiene un riesgo permanente de contaminación; la piel y las vísceras constituyen los mayores reservorios de microorganismos a partir de los cuales se produce contaminación inicial, seguido por el agua de lavado, los utensilios, las superficies de trabajo, el personal manipulador y su indumentaria o la condición higiénica de las instalaciones de faenado[3] que constituyen fuentes adicionales que incrementan y conforman la microbiota inicial contaminante de la carne (Heredia, *et al*., 2014 & López, 2004), de ésta última, los microorganismos patógenos son los responsables de hacer que la carne y los productos cárnicos pierdan su inocuidad y como consecuencia, son causa directa de enfermedad provocando inclusive la muerte de los consumidores.

[3] Faenado: etapa posterior al sacrificio de los animales para abasto y según la especie, eliminación de la cabeza, patas, piel, cerdas, plumas y vísceras, así como la limpieza de la canal, vísceras y cabeza (NOM-194-SSA1-2004).

El conocer las características de los microorganismos que afectan la calidad de los productos cárnicos, da indicios de cómo llevar a cabo su evaluación, prevención y control, por lo que es importante conocer que microorganismos alterantes y patógenos pueden afectar a la carne de conejo.

1.1.1.3 Microorganismos alterantes y patógenos

- Microorganismos alterantes: son aquellos que causan modificaciones en aspectos como textura, consistencia y aroma (Jackson, Acuff & Dickson, 2001; Begoña, 2007 & Pulido, 2014), las enterobacterias como *Staphylococcus aureus* y *Salmonella spp* son las principales bacterias de descomposición de la carne de conejo envasada al vacío o almacenada a temperaturas mayores a los 5°C (Jay, 2009 & López, 2004).
- Microorganismos patógenos: son aquellos que causan enfermedades en los seres humanos (Bautista, 2011 & Jay, 2009).

Los indicadores sanitarios que se utilizan para evaluar la higiene y sanidad en el procesamiento de la carne de conejo según la NOM-213-SSA1-2002, son los conteos de mesófilos aerobios, coliformes totales, mohos y levaduras y *Staphylococcus aureus.*

- Mesófilos aerobios: los microorganismos de este grupo son heterogéneos; se incluyen a todos aquellos que muestran la capacidad para formar colonias visibles y se estima la flora total presente sin hacer especificación de ningún microorganismo, su temperatura óptima de crecimiento es de 37°C (García, 2009 & Calderón & Pascual, 2000). El intervalo en el recuento de microorganismos mesófilos aerobios debe encontrarse entre 25 y 250 UFC/g o mL, su determinación indica el grado de contaminación de una muestra y las condiciones que han favorecido o reducido la carga microbiana (Leyún & San Julián, 2000 & NOM-092-SSA1-1994).
- Coliformes totales y fecales: son bacterias gram negativas, esporógenas, aerobias o anaerobias facultativas que fermentan la lactosa para producir ácido y gas a una temperatura óptima de 35°C durante 48 horas y son capaces de crecer en un gran número de alimentos (Camacho, Giles, Ortegón, Palao & Serrano, 2009; Frazier & Westhoff, 2000 & Jay, 2009). Estos se encuentran en la flora normal del tracto digestivo del ser

humano o animales siendo expulsados especialmente en las heces, razón por la que este indicador sanitario es usado para confirmar prácticas higiénicas inadecuadas (Camacho *et al*., 2009, NOM-113-SSA1-1994 & Rivas & Mota, 2008).

- Mohos y levaduras: son capaces de adaptarse a diversos ambientes, aunque la mayoría son aerobios, se reproducen en niveles de pH ácido o alcalino en un rango de temperatura de 10-35°C, los requerimientos de humedad que necesitan son relativamente bajos, aunque las levaduras generalmente requieren de una aw mayor (Bello, 2000 & Pahissa, 2009). Las alteraciones con las que se les asocia es una apariencia desagradable, olor y cambios en el sabor (amargo) y valor nutricional (Asefa, Gjerde, Kure, Langsrud & Skaar, 2009), también pueden producir cambios en el color y textura de los alimentos; además de que también son fuente de infecciones (Beuchat, Doyle & Montville, 2000 & Calderón & Pascual, 2000).
- *Staphylococcus aureus:* son bacterias presentes sobre la piel del ser humano y de los animales; se encuentran en las mucosas nasofaríngeas, heridas, abscesos y además pueden ser aisladas en portadores sanos, son microorganismos formadores de colonias características en la superficie de un medio de cultivo selectivo y provocan una reacción fuertemente positiva ante la coagulasa (Pahissa, 2009). Su crecimiento en alimentos tiene gran importancia por tratarse de un microorganismo capaz de producir una poderosa entero toxina que al ingerirse causa intoxicaciones severas al hombre, la cantidad necesaria para esto es de 10^6 UFC/g de alimento de acuerdo con la normatividad oficial mexicana (NOM-115-SSA1-1994).

La calidad microbiológica de la carne y sus derivados es de suma importancia, ya que actualmente hay reportes de más de 250 ETA en donde las infecciones más comunes ocasionadas por el consumo de cualquier tipo de carne, son provocadas por las especies *Campylobacter, Salmonella, Staphylococcus aureus, Listeria monocytogenes y Escherichia coli* O157:H7 (Pulido, 2014).

1.1.1.4 Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA)

Son pocos los manipuladores y consumidores que entienden la importancia de adoptar prácticas higiénicas básicas al comprar, vender y preparar alimentos para proteger su salud y la de la

población en general, es por esto que una parte de las ETA son causadas por alimentos que han sido preparados o manipulados de forma incorrecta en el hogar, establecimientos que sirven comida o en los mercados (ANMAT, 2004 & SAGARPA, 2006), por lo que para garantizar la buena nutrición de una población; la cadena alimentaria debe ser controlada desde su producción hasta su consumo, ello implica el establecimiento de un control en todas sus fases, dicho control debe ser riguroso, ya que en todas sus etapas la seguridad, el mantenimiento y las propiedades nutritivas del alimento se pueden ver afectadas (OMS, 2016).

Según la OMS, las ETA han aumentado en los últimos años y son una de las principales causas de enfermedad, morbilidad[4] y mortalidad entre la población mundial, asimismo representan un impedimento al desarrollo socioeconómico en todo el mundo (Casanueva, 2012 & OMS, 2015).

Las ETA abarcan un amplio espectro de dolencias y constituyen un problema de salud pública creciente en todo el mundo, producidas por la ingestión de alimentos y/o bebidas contaminados con microorganismos patógenos que afectan la salud del consumidor en forma individual o colectiva, sus síntomas más comunes son diarreas y vómitos aunque también se pueden presentar otros como shock séptico, hepatitis, fiebre, visión doble, entre otros (González & Rojas, 2005); generalmente los microorganismos contaminan los alimentos en pequeñas cantidades, y deben encontrar en ellos las condiciones adecuadas para sobrevivir y multiplicarse, basta alcanzar los niveles necesarios para ser infectantes o producir la suficiente toxina para causar una enfermedad (Nava, Parrilla, Saldate & Vázquez, 2000).

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) adoptó en el año 2000 una resolución en la cual se reconoce el papel fundamental de la inocuidad alimentaria para la salud pública (González, 2003 & Nava *et al*., 2000). La inocuidad de los alimentos engloba acciones encaminadas a garantizar la máxima seguridad posible de los alimentos, las políticas y actividades que persiguen dicho fin deberán abarcar toda la cadena de producción, ya que el alimentarse se ha convertido en un derecho como lo cita el Artículo 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos el cual dice que toda persona tiene derecho a la alimentación nutritiva,

[4] Proporción de personas que padecen los efectos de una enfermedad en un lugar y período determinados (Larousse, 2005).

suficiente y de calidad, el estado lo garantizará (Tafur, 2009 & UNAM, 2016); es por esta razón que las industrias han evolucionado y pueden ofrecer alimentos inocuos y seguros a la población.

El término de seguridad alimentaria existe cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana (OMS, 2001 & Urquía, 2014), por lo que todas las empresas del giro alimenticio deben garantizar la seguridad e inocuidad de sus productos mediante el cumplimiento de los requisitos legalmente obligatorios y la aplicación de sistemas de autocontrol (Aragonés, 2005 & OMS, 2008).

1.2 SISTEMAS DE AUTOCONTROL

En la actualidad existen diversos sistemas o programas a nivel mundial enfocados a el aseguramiento de la inocuidad en los alimentos, los cuales deben estar estructurados para brindar a las empresas de todos tamaños, herramientas para ofrecer productos seguros para el consumidor (FAO, 2014 & Sánchez[1], 2011).

Los sistemas de autocontrol se pueden definir como el conjunto de acciones, procedimientos y controles de forma específica y programada, que se realizan en la empresa que permiten reconocer, valorar y controlar los peligros que pueden afectar a la inocuidad de los alimentos para así obtener productos libres de riesgos para el consumidor, funcionan como un sistema de prevención de fallas y deberán estar documentados (FAO, 2016 & Martínez, 2012).

En el ámbito de seguridad alimentaria, éstos se han convertido en una herramienta verdaderamente eficaz para la inocuidad y salubridad, se encuentran constituidos por los Planes Generales de Higiene (PGH) y el Plan de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP, por sus siglas en inglés) (Carvajal *et al*., 2012 & CSA, 2014). Cada industria o establecimiento debe disponer de sus propios sistemas de autocontrol específicos, ya que las características de cada una son diferentes (Ameyugo *et al*., 2007).

1.2.1 Planes Generales de Higiene (PGH)

Se definen como el conjunto de programas y actividades preventivas básicas a desarrollar en todas las empresas alimentarias para el cumplimiento de la inocuidad, tienen como objetivo establecer procedimientos básicos de higiene y determinadas actividades dentro de la empresa; su correcto diseño se basa en función de las necesidades de cada organización y una adecuada implantación práctica, permiten mantener bajo control peligros que de manera reiterada afectan a distintas fases de la actividad alimentaria; todos los PGH requieren de planes específicos que contemplen de manera documentada su objetivo, él o los responsables, procedimientos de ejecución, vigilancia, acciones correctoras y verificación (Armendáriz, 2012; Céspedes, González, Pérez, Muñoz & Muñoz, 2003; Galván, 2012 & García, 2016).

Estos planes son la base para poder implantar cualquier sistema de calidad en una industria del giro alimentario y constituyen los elementos esenciales de un sistema de autocontrol (Céspedes *et al*., 2003 & González, 2014) ya que su correcta implantación permite considerar los peligros provenientes del entorno de trabajo, incluidos los producidos por contaminaciones cruzadas (Aragonés, 2011). Toda empresa alimentaria deberá realizarlos de acuerdo a las actividades o procesos que se llevan a cabo en la planta y todo programa debe ser actualizado cada vez que existan cambios en el establecimiento, en el proceso o en los productos (Madrid & Aguayza, 2006).

Según la Norma Internacional ISO-22000 todos los PGH tienen cuatro aspectos en común (Camacho *et al*, 2009):

- Solucionan problemas indirectos de inocuidad en los alimentos.
- Cubren problemas generales relacionados con la seguridad de los alimentos.
- Pueden ser aplicados a diferentes líneas de producción.
- La falla puntual del cumplimiento de un PGH casi nunca resulta en un peligro en la inocuidad de un alimento, sin embargo, el aspecto crítico se presenta cuando existen fallas continuas o frecuentes de uno o varios elementos de los planes, las cuales pueden conducir a que se presenten peligros físicos, químicos o biológicos en los alimentos.

En su conjunto, los PGH se convierten en un blindaje que evitan que todo tipo de peligros se presenten en el producto final favoreciendo al consumidor final y manteniendo en alto la reputación de las empresas procesadoras. Su diseño consiste en la planeación de las acciones que se tendrán que efectuar de forma específica para cada uno de los programas y su implementación es la ejecución de dichas actividades tomando en cuenta los alcances reales de la empresa, sin embargo todos los planes deberán cumplir con los siguientes puntos (Sánchez$_2$, 2011):

- Objetivo: cada PGH tiene que cumplir y/o conseguir un objetivo concreto que deberá presidir todo su desarrollo.
- Responsable del plan: se designará a una persona o cargo específico de la empresa como responsable y se encargará de verificar el cumplimiento del objetivo y por tanto será responsable de que las medidas necesarias se lleven a cabo.
- Procedimiento de ejecución: se incluirán aquellas acciones que la empresa realizará para conseguir el objetivo, debiendo contemplar;
    - Quién lo lleva a cabo.
    - Cuándo (frecuencia).
    - Cómo se ejecuta (con que productos y medios).
    - Dónde se registra.
- Procedimiento de vigilancia y acciones correctivas: la propia empresa debe controlar que el PGH se está ejecutando correctamente en aquellos aspectos que sean relevantes para garantizar el logro del objetivo del plan y en caso negativo realizar las acciones correctivas necesarias. Para ello se deben contemplar:
    - Qué aspectos se van a vigilar.
    - Quién realizará la vigilancia.
    - Cuándo y cómo se vigila la correcta ejecución del plan.
    - Dónde se registra la vigilancia.
    - Qué acciones correctoras se adoptan.
    - Cuándo y dónde se registran.
- Procedimiento de verificación: la propia empresa debe comprobar la eficacia del plan y por tanto la consecución del objetivo mediante el desarrollo de las acciones anteriores, para ellos debe contemplarse:

    - Qué aspectos y documentos del plan se utilizarán para verificarlo.
    - Quién y cuándo se realizarán las actividades de verificación.
    - Cómo se verifica la eficacia para comprobar su correcta ejecución, su correcta vigilancia, las acciones correctoras, registros y consecución efectiva del objetivo.
    - Dónde se registran los datos de la verificación.
- Registros: quedarán archivados por un periodo de dos años, salvo que su normativa específica indique un plazo superior. Los registros de cada plan pueden compartirse con otros que la empresa utilice para su actividad comercial, contable o en su sistema de autocontrol (AIB, 2010 & González, 2014).

Algunos de los PGH que son considerados por las empresas para los sistemas de autocontrol son:

- Buenas Prácticas de Laboratorio.
- Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).
- Calibración de equipos.
- Capacitación de personal.
- Confiabilidad de proveedores.
- Control de alérgenos.
- Control de materia prima.
- Control de material de vidrio
- Control de plagas.
- Control de productos químicos.
- Formación de manipuladores.
- Mantenimiento de instalaciones y equipos útiles.
- Mantenimiento de la cadena de frío.
- Procedimientos Operativos Estandarizados de Sanidad (POES).
- Suministro de agua.
- Trazabilidad[5] (rastreabilidad).

[5] Es la capacidad de rastrear el movimiento de un producto hacia adelante o hacia atrás a través, de las diferentes fases de la cadena de producción ampliada (Sánchez$_2$, 2011).

Sin embargo, los planes que deberá implantar cada empresa del giro alimenticio estarán en función de las actividades y/o necesidades que tengan y de los riesgos sanitarios asociados a cada una de ellas para garantizar la seguridad de los alimentos (Céspedes *et al*., 2003).

1.3 PLANTA PROCESADORA DE EMBUTIDOS

A continuación se describe la planta procesadora de embutidos donde se realizó el proyecto, asimismo algunos aspectos con los que cuenta o no cuenta:

- Se encuentra rodeada por maleza, establos, ganado, aves, heces fecales, tierra y agua estancada.
- La entrada principal a la planta se encuentra abierta todo el tiempo, por lo que se ha convertido en una fuente de contaminación para los productos, ya que todo el tiempo entran las ráfagas de aire.
- La capacitación acerca de las BPM hacia sus operarios es de forma oral y rápida, no cuentan con procedimientos establecidos ni material de apoyo para que éstas prácticas se lleven a cabo correctamente, además de que el personal operario cambia constantemente.
- No cuenta con un programa de limpieza y desinfección estructurado ni establecido, sin embargo si cuenta con los procedimientos para realizar estas actividades pero no se llevan a cabo correctamente.
- No realizan rotación de productos químicos.
- Carecen de procedimientos y formularios para la inspección, control y recepción de la materia prima.
- La planta cuenta con características de construcción que permiten una correcta y rápida secuencia de todas las operaciones de procesamiento, sin embargo las líneas de producción interfieren entre sí.

1.3.1 Infraestructura

Los techos son de cubierta de metal multipanel; los pisos y muros son de material vidriado blanco con loseta del mismo color en áreas de proceso, baños, oficina y laboratorio. La puerta exterior y las interiores son de lámina troquelada blanca y todas cuentan con cortinas hawaianas transparentes; en las ventanas se cuenta con cancelería de marco de metal con tela de

mosquitero. Los materiales de construcción son de fácil limpieza e impermeables, sin embargo, se encuentran desgastadas algunas partes de planta.

Las áreas con las que cuenta son las siguientes:

- Almacenamiento para embutidos (cámaras de refrigeración y congelación).
- Área de embutidos.
- Baños para hombres.
- Baños para mujeres.
- Cámara de refrigeración de bovino.
- Cámara de refrigeración de cerdo.
- Cuarto de calderas.
- Cuarto de máquinas.
- Lavado de vísceras.
- Lavado e inspección de cabezas.
- Oficina.
- Rastro.
- Zona de procesamiento.
- Zona de rastro.

Estas áreas se ilustran según la figura 3, donde se muestra un plano de distribución en la planta procesadora de embutidos.

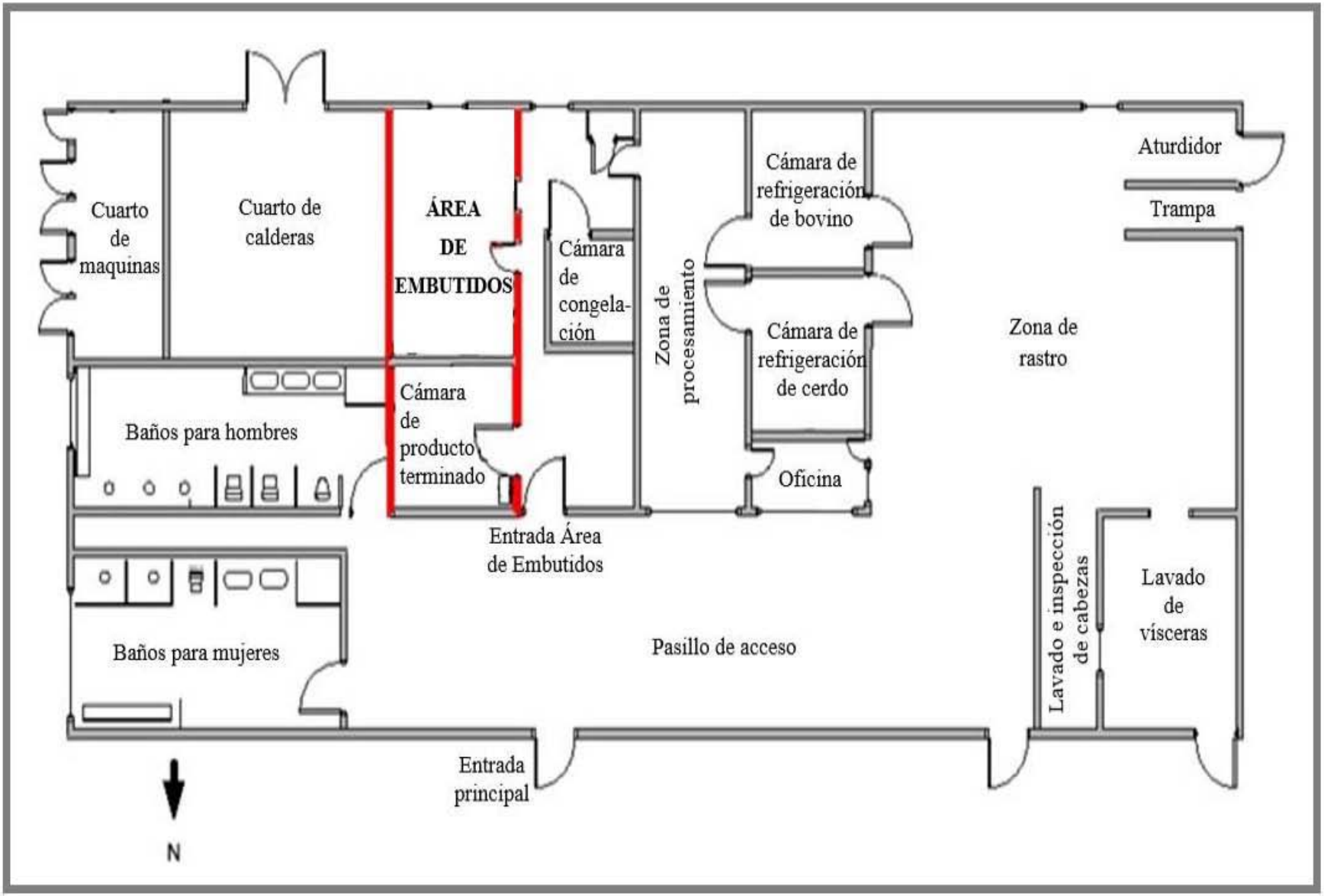


Figura 3. Plano de distribución de áreas en la planta procesadora de embutidos (Pérez, 2010).

1.3.2 Proceso de elaboración de chorizo de conejo

La materia prima necesaria para la elaboración de chorizo de conejo en la planta procesadora de embutidos, se enlista en la tabla 4, asimismo, se indican las cantidades en gramos y porcentaje necesarias para preparar 10Kg de producto.

Tabla 4. Materia prima para la elaboración de 10 Kg de chorizo de conejo.

INGREDIENTE	%	BASE PARA 10 Kg DE CHORIZO
Pulpa de conejo	62.29	70% 7000g *
Lardo de cerdo	26.70	30% 3000g *
Chile guajillo	3.56	400 g
Cebolla en polvo	1.78	200 g
Ajo en polvo	0.44	50 g
Condimento	0.44	50 g
Sal común	0.44	50 g
Azúcar	0.36	40 g
Chile de árbol	0.27	30 g
Sal cura	0.15	17g

*****La pulpa de conejo más el lardo de cerdo forman un 100% para formar los 10Kg y formular el resto de los ingredientes.

El personal encargado de la preparación del producto, deberá tomar en cuenta las Buenas Prácticas de Manufactura para elaborar alimentos inocuos; lavará y desinfectará sus manos para poder pesar los ingredientes con utensilios limpios y se colocarán en platos desechables por separado para su posterior uso.

En la figura 4 se presenta el diagrama de flujo para la elaboración del chorizo de conejo, el cual indica, cada operación unitaria necesaria, así como las temperaturas y tiempos adecuados para la maduración del producto, posteriormente, se explica cada una de las operaciones.

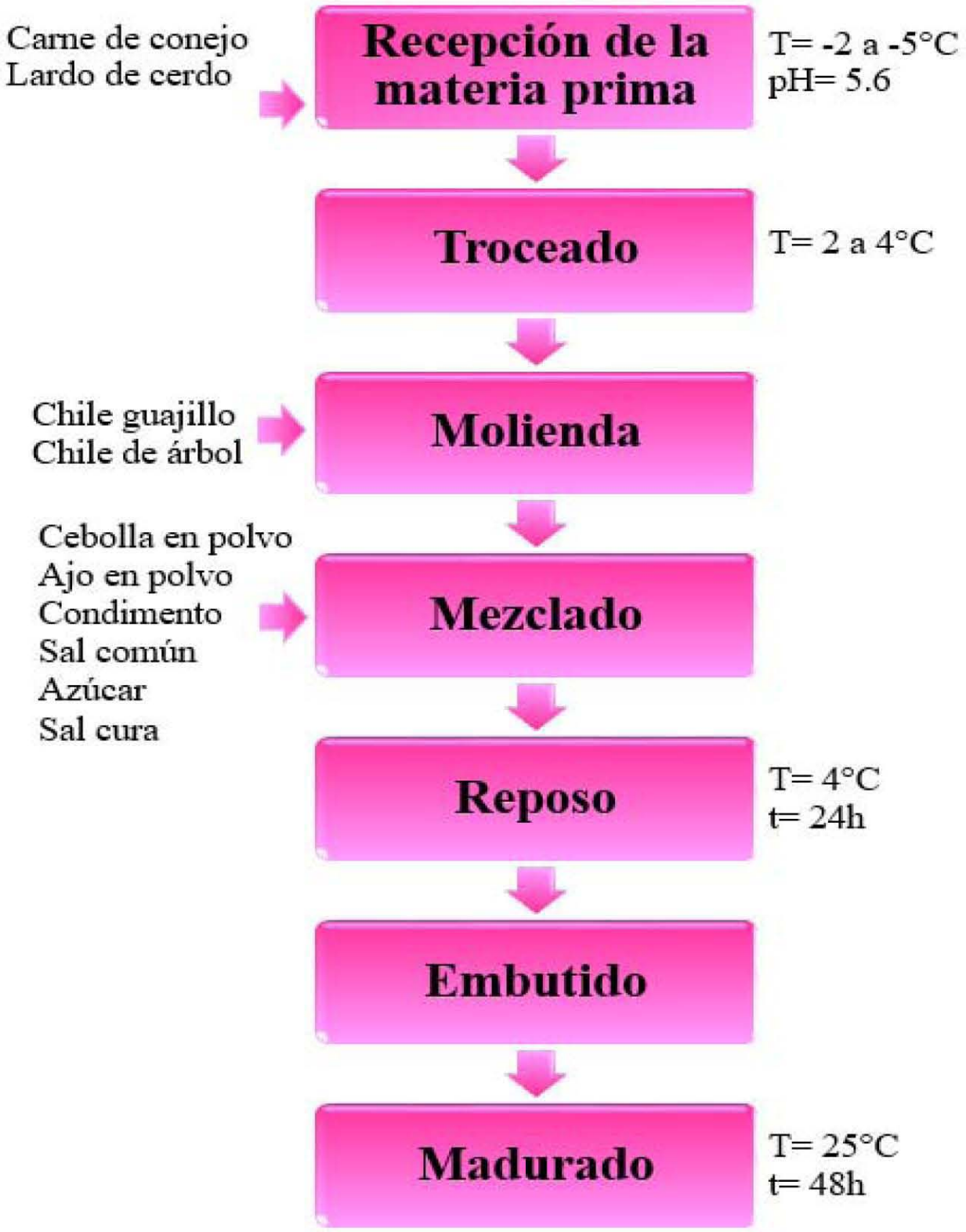


Figura 4. Diagrama de flujo para la elaboración de chorizo de conejo en la planta procesadora de embutidos.

- Recepción de la materia prima: se verifica que la pulpa de conejo y el lardo de cerdo se encuentren a una temperatura de entre -2 a -5°C y que su pH sea de 5.6, ya que son las condiciones necesarias para obtener un producto de calidad.
- Troceado: tomando en cuenta las Buenas Prácticas de Manufactura, los operarios deberán cortar con utensilios limpios y desinfectados, la pulpa de conejo y el lardo de cerdo en cubos pequeños de aproximadamente un centímetro, realizando esto de manera rápida para conservar la temperatura en un rango de 2 a 4°C.
- Molienda: en un molino de carne se vierte el chile guajillo y el chile de árbol por separado; después de vierten los cubos de pulpa de conejo y lardo de cerdo para que comiencen a mezclarse.
- Mezclado: a la mezcla anterior de carne y chile, se le adicionan los ingredientes restantes uno por uno, incorporándolos perfectamente con movimientos envolventes suaves.
- Reposo: una vez obtenida la mezcla con todos los ingredientes, se dejará reposar durante 24 horas en refrigeración a una temperatura de 4°C.
- Embutido: se embute la pasta en tripa natural de cerdo previamente lavada, se realizan ataduras de 15 a 20 centímetros para darle forma al chorizo.
- Madurado: se lleva a cabo el proceso de madurado durante 48 horas a una temperatura de 25°C, ya que esto permitirá que se dé el sabor y color característico del chorizo de conejo.

Cabe destacar que el Jefe del área de embutidos mencionó que todos los equipos y utensilios utilizados durante la elaboración del chorizo de conejo, se encontraban limpios y desinfectados, sin embargo, se observó que solamente se desinfecto la mesa para embutir antes de las actividades, con un papel humedecido con alcohol comercial; asimismo, se le explicó al personal encargado de la producción que debían lavar y desinfectar sus manos para no contaminar el producto con algún microorganismo ajeno y que debían portar adecuadamente el cubrebobas, cofia y bata en todo momento.

1.3.2.1 Equipos y utensilios

Todos los equipos y utensilios utilizados, cumplen con los requisitos sanitarios que establece la NOM-251-SSA1-2009, debido a que tendrán contacto con la materia prima con la que se elaborará

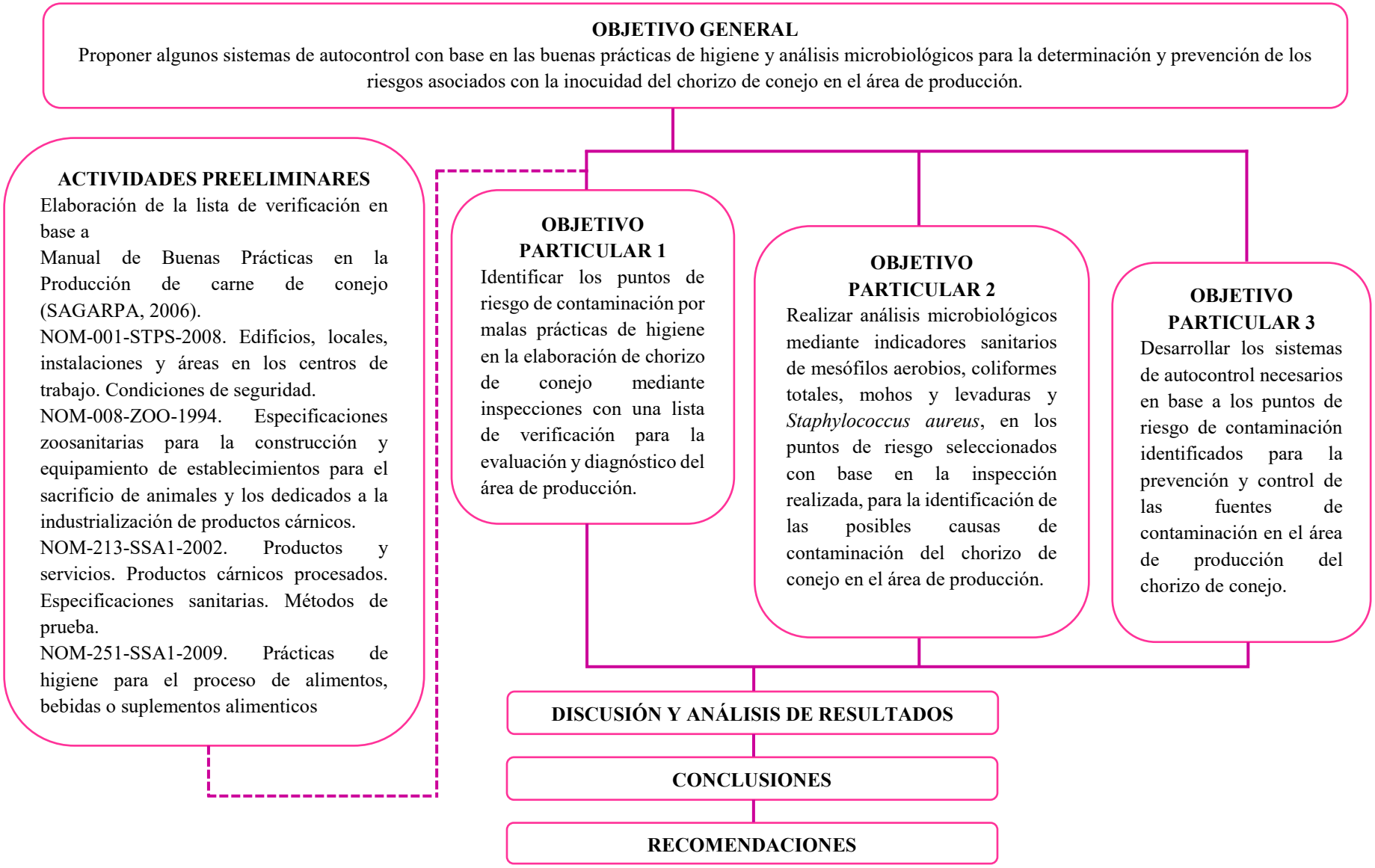
el chorizo de conejo. Además de están fabricados con materiales resistentes, lo que permite una fácil limpieza y desinfección. Los depósitos destinados a la recepción de la carne como bandejas, están elaborados de plástico y son de fácil manipulación, con asa y resistentes al peso.

A continuación se mencionan los equipos y utensilios con los que cuenta la planta procesadora de embutidos para la elaboración de chorizo de conejo:

- Molino de carne: éste se utiliza para trocear las materias primas que entran en la composición de embutidos como son la carne y la grasa. Esta máquina tiene un plato alimentador de carne, a partir del cual se va introduciendo ésta con un rellenador. Este molino es pequeño, transportable, capaz de colocarse en mesas o repisas y es de acero inoxidable.
- Básculas: son equipos importantes en la planta, en el área de embutidos se cuenta con dos básculas, una digital con sensibilidad de 0.001 g y una etiquetadora térmica para colocar nombre de producto, caducidad, fecha y razón social de la empresa.
- Mesas: se cuenta con dos mesas de acero inoxidable, una de trabajo con tablas de polietileno de color blanco, en donde se realizan las operaciones de deshuese de las canales y corte de la carne; la otra mesa se utiliza para preparar y embutir el chorizo de conejo. Éstas son de fácil limpieza y desinfección, no absorben líquidos, no desprenden olores, son resistentes y de larga duración, no se astillan y se pueden usar detergentes sobre ellas.
- Tablas: sobre ellas se realiza el despiece, cortes, troceados, por lo que son resistentes, fáciles de limpiar y desinfectar, además de ser de polietileno color blanco, la planta cuenta con 4 tablas.
- Cuchillos: son los utensilios más importantes después de las mesas. Todos los cuchillos con los que se cuenta constan con hoja de acero inoxidable, la cual debe mantenerse perfectamente afilada, los mangos son de polietileno y fáciles de manipular.

CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

2.1 CUADRO METODOLÓGICO



2.2 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Proponer algunos sistemas de autocontrol con base en las buenas prácticas de higiene y análisis microbiológicos para la determinación y prevención de los riesgos asociados con la inocuidad del chorizo de conejo en el área de producción.

OBJETIVO PARTICULAR 1

Identificar los puntos de riesgo de contaminación por malas prácticas de higiene en la elaboración de chorizo de conejo mediante inspecciones con una lista de verificación para la evaluación y diagnóstico del área de producción.

OBJETIVO PARTICULAR 2

Realizar análisis microbiológicos mediante indicadores sanitarios de mesófilos aerobios, coliformes totales, mohos y levaduras y *Staphylococcus aureus*, en los puntos de riesgo seleccionados con base en la inspección realizada, para la identificación de las posibles causas de contaminación del chorizo de conejo en el área de producción.

OBJETIVO PARTICULAR 3

Desarrollar los sistemas de autocontrol necesarios en base a los puntos de riesgo de contaminación identificados para la prevención y control de las fuentes de contaminación en el área de producción del chorizo de conejo.

Para el desarrollo experimental del proyecto se realizaron una serie de actividades que permitieron el cumplimiento de los objetivos planteados y con ello presentar la propuesta de los sistemas de autocontrol necesarios según las necesidades de la planta procesadora de embutidos.

2.3 ACTIVIDADES PREELIMINARES

2.3.1 Elaboración de la lista de verificación

Para la identificación de los posibles puntos de riesgo causantes de la contaminación del chorizo de conejo en el área de producción, se elaboró una lista de verificación con base en:

- Manual de Buenas Prácticas en la Producción de carne de conejo (SAGARPA, 2006).
- NOM-001-STPS-2008. Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo. Condiciones de seguridad.
- NOM-008-ZOO-1994. Especificaciones zoosanitarias para la construcción y equipamiento de establecimientos para el sacrificio de animales y los dedicados a la industrialización de productos cárnicos.
- NOM-213-SSA1-2002. Productos y servicios. Productos cárnicos procesados. Especificaciones sanitarias. Métodos de prueba.
- NOM-251-SSA1-2009. Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.

Toda esta información consultada fue usada para seleccionar los rubros que conformaron la lista de verificación con la que se evaluó el área de producción donde se elaboró el chorizo de conejo en la planta. En la tabla 5 se muestra el formato parcial de la lista de verificación elaborada, así como los aspectos a evaluar que se incluyeron en ésta; es importante anotar el nombre de la persona que la aplicó, así como la fecha en que se realizó la evaluación.

En la lista de verificación se marcó con una equis (x) el rubro que mejor describió el aspecto a evaluar y en caso de haber marcado el rubro de “cumple parcialmente” o “no cumple” se anotó en la columna de “observaciones” una breve descripción del porque se evaluó de esa manera justificando las causas de su incumplimiento.

Tabla 5. Lista de verificación parcial con la que se evaluó el área de producción de chorizo de conejo en la planta procesadora de embutidos.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE CHORIZO DE CONEJO EN UNA PLANTA PROCESADORA DE EMBUTIDOS

NOMBRE DE QUIEN APLICA:
FECHA DE APLICACIÓN:

ASPECTO A EVALUAR	NO CUMPLE (0 PUNTOS)	CUMPLE PARCIALMENTE (1 PUNTO)	CUMPLE (2 PUNTOS)	OBSERVACIONES
Instalaciones y áreas				
Pisos				
Paredes				
Techos				
Puertas				
Ventanas				
Tuberías				
Equipos				
Utensilios				
Servicios				
Suministro de agua				
Sanitarios				
Drenaje				
Ventilación				
Iluminación				
Almacenamiento en anaquel				
Almacenamiento en cámaras de refrigeración				
Control de materias primas y producto terminado				
Control de envasado				
Salud e higiene del personal				
Control de fauna nociva				
Limpieza y desinfección				

2.4 OBJETIVO PARTICULAR 1: condiciones higiénico sanitarias y puntos de riesgo

Se realizó una inspección en las instalaciones del área de producción de la planta procesadora de embutidos, asimismo se inspeccionó el proceso de elaboración del chorizo de conejo y éstos aspectos se evaluaron mediante la lista de verificación que se elaboró para conocer las condiciones en que se encontraba la planta, identificando los puntos de riesgo que pudieran ser fuentes de contaminación para el producto.

En el Anexo I se encuentra el formato completo con los resultados que se obtuvieron en la evaluación que se llevó a cabo una vez en el mes de marzo; por lo que se recomendó aplicarla por lo menos cada semana y asegurar que las medidas de higiene se realizan correctamente durante la elaboración de chorizo de conejo para prevenir y controlar la contaminación del producto; con todos los resultados obtenidos en la evaluación, se asignó el puntaje mostrado en la tabla 6, con el cual se identificaron los puntos de riesgo:

Tabla 6. Criterio de evaluación para la lista de verificación aplicada en el área de producción de chorizo de conejo en la planta procesadora de embutidos.

	PUNTUACIÓN NUMÉRICA	**EVALUACIÓN**
Excelente	>95%	FUERA DE RIESGO
Muy buena	85 – 94.99%	
Buena	75 – 84.99%	
Regular	65 – 74.99%	
Rechazado	<64.99%	PUNTO DE RIESGO

(Cruz, 2014)

Los aspectos evaluados que obtuvieron un puntaje menor de 64.99% en la escala, se consideraron rechazados por lo que fueron seleccionados como puntos de riesgo en los cuales se realizaron análisis microbiológicos mediante indicadores sanitarios de mesófilos, coliformes totales, mohos y levaduras y *Staphylococcus aureus.*

2.5 OBJETIVO PARTICULAR 2: análisis microbiológicos

Con los resultados obtenidos de la lista de verificación, se seleccionaron los puntos de riesgo que pudieron ser fuentes de contaminación durante la elaboración de chorizo de conejo en el área de producción y se les realizaron análisis microbiológicos mediante los indicadores sanitarios señalados en la NOM-213-SSA1-2002, éstos son presentados en la tabla 7, asimismo se indica la normatividad usada para el método de muestreo y el procedimiento utilizado para la determinación de cada uno de ellos.

Tabla 7. Análisis microbiológicos realizados en el área de producción donde se elaboró chorizo de conejo.

PUNTO DE RIESGO	INDICADOR SANITARIO (NOM-213-SSA1-2002)	MÉTODO DE MUESTREO (NOM-109-SSA1-1994)	PROCEDIMIENTO (NOM)
Materia prima Chorizo de conejo Equipos y utensilios Ambiente (aire)	Mesófilos aerobios	10g de muestra 10g de muestra Hisopado y esponja Caja petri	NOM-092-SSA1-1994
Materia prima Chorizo de conejo Ambiente (aire)	Coliformes totales	10g de muestra 10g de muestra Caja petri	NOM-113-SSA1-1994
Materia prima Chorizo de conejo Ambiente (aire)	Mohos y levaduras	10g de muestra 10g de muestra Caja petri	NOM-111-SSA1-1994
Personal (manos)	*Staphylococcus aureus*	Hisopado	NOM-115-SSA1-1994

2.5.1 Materiales y métodos

2.5.1.1 Muestreo

Para el muestreo de las superficies inertes se empleó el método de la esponja, ya que se trataban de superficies de gran tamaño, éste consistió en frotar una esponja estéril (previamente humedecida en solución salina fisiológica estéril) en el área determinada a muestrear y se colocó en una bolsa de polietileno con cierre hermético; para los equipos y utensilios, así como el personal, se utilizaron hisopos que permitieron llegar a los espacios más pequeños, los hisopos se colocaron en tubos con 10 mL de solución salina para su posterior inoculación.

Para el muestreo de materia prima y chorizo de conejo se tomaron 10 g de cada uno y posteriormente se colocaron en la solución salina en donde se homogenizo la muestra; respecto al muestreo del ambiente, se colocaron cajas Petri abiertas con los medios de cultivo durante 10 minutos en diferentes zonas de la planta procesadora de embutidos, como en la entrada de la planta y al costado de los equipos utilizados en el proceso. Estos análisis microbiológicos se realizaron para sustentar los resultados obtenidos en la inspección del área de producción donde se elabora el chorizo de conejo.

2.5.1.2 Dilución de la muestra

A la bolsa con la muestra: pulpa de conejo, lardo de conejo y chiles secos, así como las esponjas, se le agregaron 90 mL de solución de salina fisiológica estéril, esa fue la dilución 10^{-1}, de ésta se tomó 1 mL y se colocó en un tubo de ensayo con 9 mL de solución salina fisiológica y esta fue la dilución 10^{-2}. En el caso de muestras de menor tamaño como los condimentos en polvo, se pesó 1g en una caja Petri estéril y se agregó posteriormente a un tubo de vidrio con 9 mL de diluyente (dilución 10^{-1}), agitando varias veces para homogenizar. Por otra parte, los hisopos utilizados para muestrear superficies inertes, se colocaron directamente en los tubos de ensayo con 10 mL de solución salina, por lo que solo se realizó una dilución en este caso (10^{-1}). Siempre se evitó el contacto entre la pipeta y el diluyente y se homogenizó varias veces cuidadosamente.

2.5.1.3 Mesófilos aerobios

Medio de cultivo: Agar cuenta estándar.

Se siguieron las instrucciones del fabricante para la preparación del medio de cultivo y para la inoculación de la muestra se realizó el procedimiento que marca la NOM-092-SSA1-1994, en la figura 5 se esquematiza de forma resumida el procedimiento que se llevó acabo para este indicador sanitario.

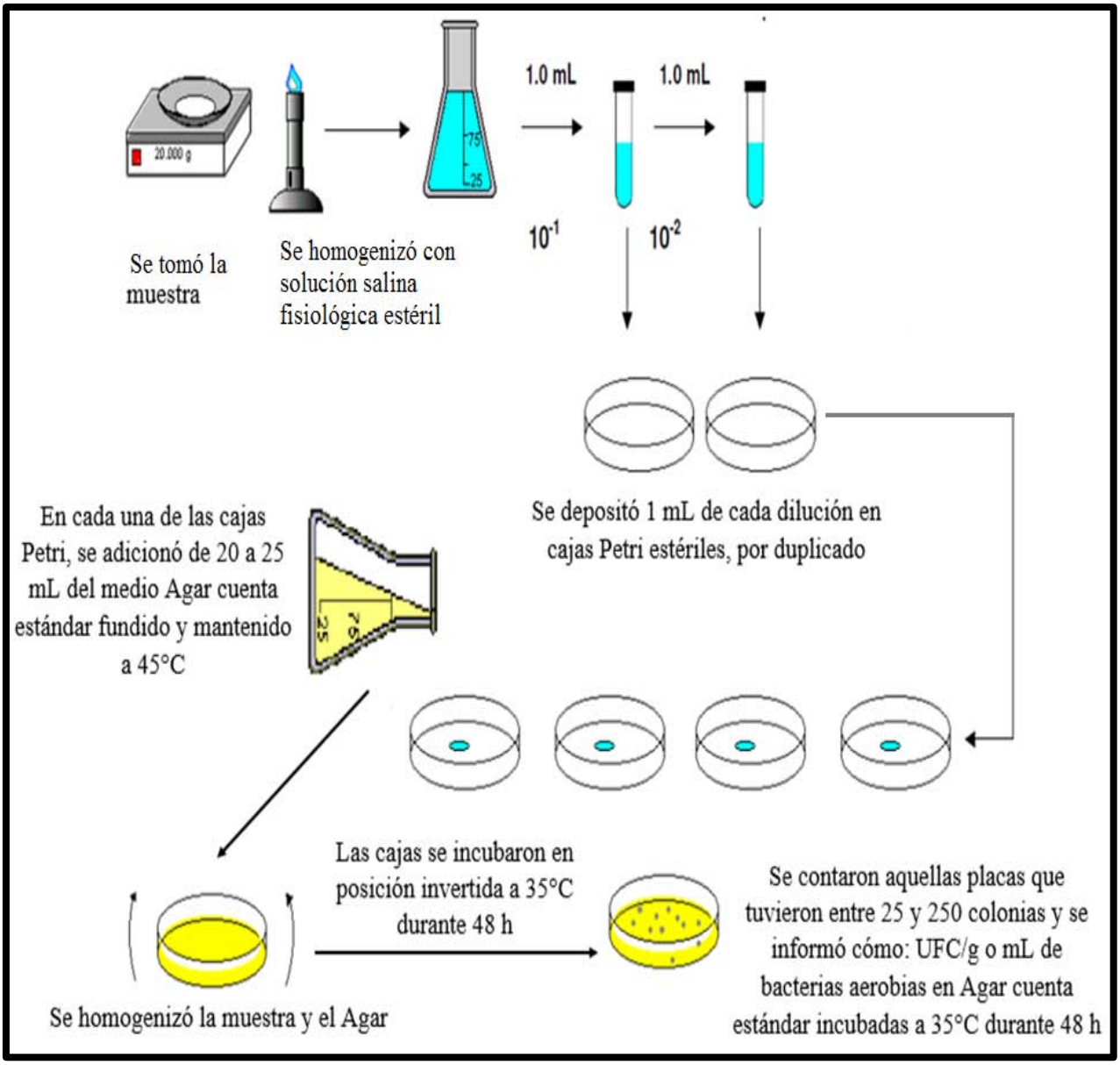


Figura 5. Procedimiento resumido del indicador sanitario de mesófilos aerobios.

2.5.1.4 Coliformes totales

Medio de cultivo: Agar Bilis y Rojo Violeta

Se siguieron las instrucciones del fabricante para la preparación del medio de cultivo y para la inoculación de la muestra se realizó el procedimiento que marca la NOM-113-SSA1-1994, en la figura 6 se esquematiza de forma resumida el procedimiento que se llevó acabo para este indicador sanitario.

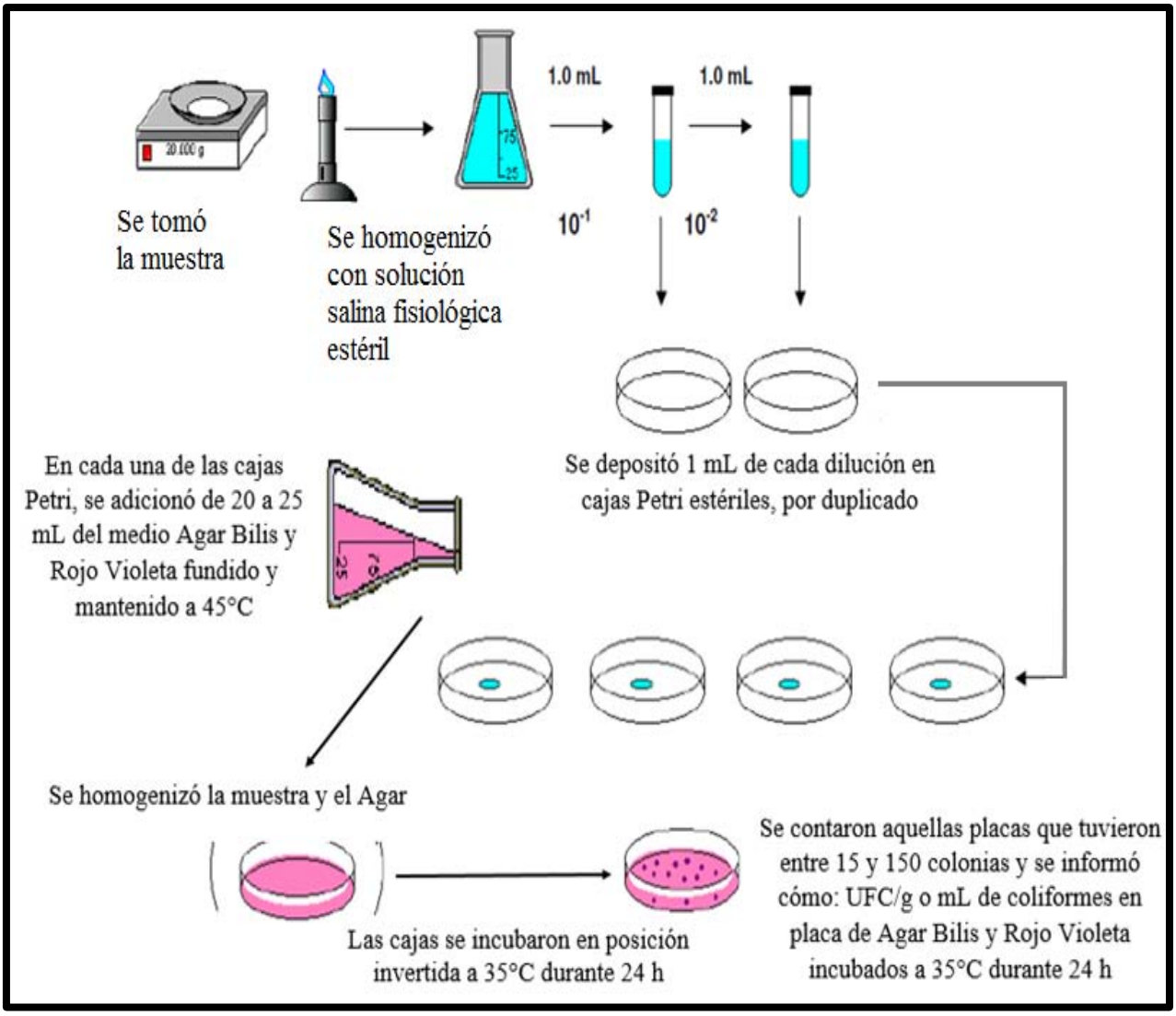


Figura 6. Procedimiento resumido del indicador sanitario de coliformes totales.

2.5.1.5 Mohos y levaduras

Medio de cultivo: Agar papa dextrosa

Se siguieron las instrucciones del fabricante para la preparación del medio de cultivo y para la inoculación de la muestra se realizó el procedimiento que marca la NOM-111-SSA1-1994, en la figura 7 se esquematiza de forma resumida el procedimiento que se llevó acabo para este indicador sanitario.

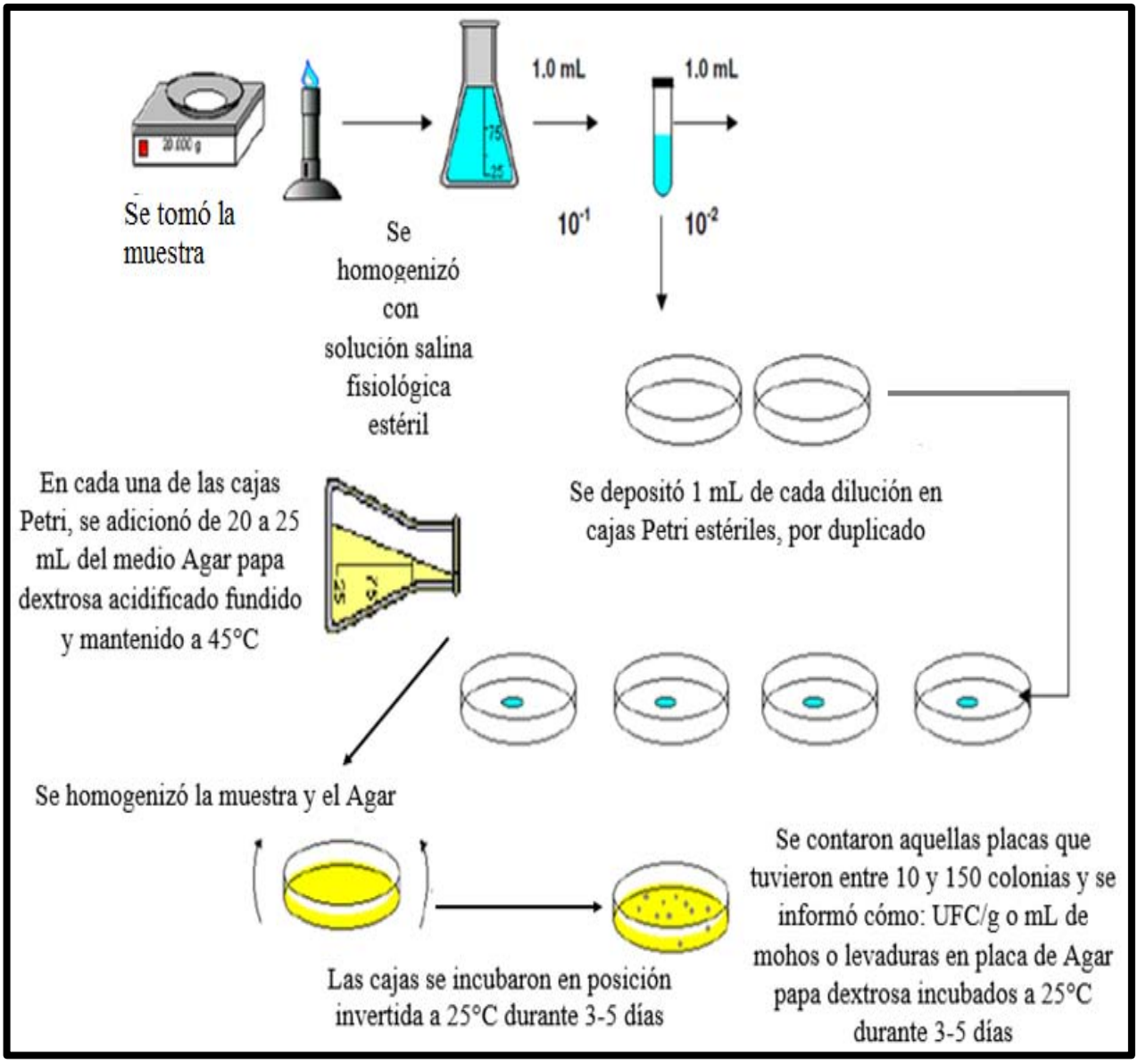


Figura 7. Procedimiento resumido del indicador sanitario de mohos y levaduras.

2.5.1.6 *Staphylococcus aureus*

Medio de cultivo: Agar de Sal y Manitol

Para este indicador sanitario se realizó un cambio, ya que se empleó el Agar de Sal y Manitol, y se siguieron las instrucciones del fabricante para la preparación; para la inoculación de la muestra se realizó el procedimiento que marca la NOM-115-SSA1-1994, en la figura 8 se esquematiza de forma resumida el procedimiento que se llevó acabo para este indicador sanitario.

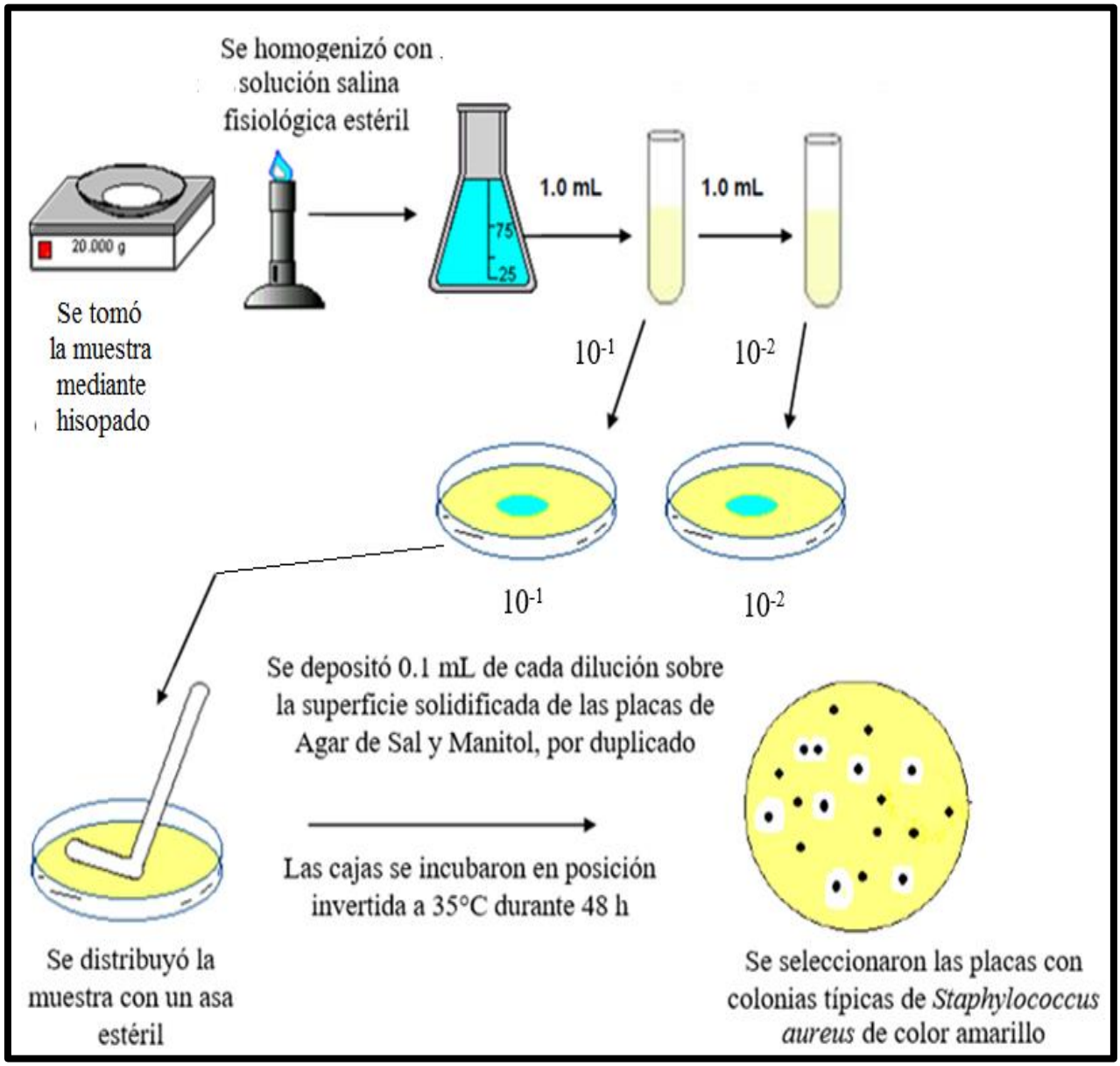


Figura 8. Procedimiento resumido del indicador sanitario de Staphylococcus aureus.

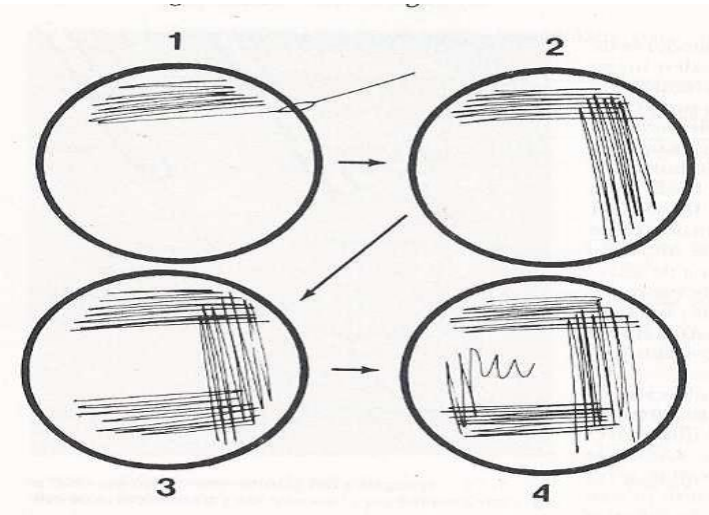
- **Aislamiento y purificación de colonias de *Staphylococcus aureus***

Medio de cultivo: Agar Soya Tripticaseína (TSA)

Se siguieron las instrucciones del fabricante para la preparación del medio de cultivo, se adicionaron de 20 a 25 mL del medio a las cajas Petri y se dejó solidificar. Para el aislamiento y purificación de las colonias de *Staphylococcus aureus* se realizó un estriado por cuadrantes, se calentó el asa de inoculación hasta que quedo de color rojo intenso para eliminar cualquier

microorganismo, se dejó enfriar de 3-5 segundos, se recogió la colonia de las placas de Agar de Sal y Manitol y se colocó en una sección de la placa con Agar TSA, a continuación se disminuyó la colonia arrastrándola de la sección inicial, se calentó el asa antes de inocular el siguiente cuadrante y esto se realizó de dos a tres secciones adicionales, disminuyendo eficazmente la población de microorganismos, en la figura 9 se esquematiza el procedimiento realizado para el estriado.

Figura 9. Procedimiento esquematizado del estriado por cuadrantes.



Una vez realizada la inoculación, las cajas se incubaron en posición invertida a 35°C durante 24 horas, una vez que los microorganismos crecieron, se les realizó tinción de gram, prueba de catalasa, coagulasa, oxidasa y pruebas bioquímicas para su identificación y confirmar si se trataba de *Staphylococcus aureus.*

- **Tinción de Gram**

Las tinciones en las células bacterianas tienen como fin, diferenciar y hacer más visibles algunas estructuras celulares y las bacterias involucradas, esto sucede porque los colorantes se combinan químicamente con la pared celular bacteriana. Esta técnica da información sobre propiedades bacterianas que permiten separarlas en dos grupos: gram positivo y gram negativo.

Procedimiento:

1. En la esquina superior derecha del portaobjetos se anotó el número de las muestras y se dibujaron círculos, donde, con ayuda de un asa, se colocaría cada una de las muestras como se ilustra en la figura 10.
2. Con un asa de inoculación estéril se colocó una gota de solución salina fisiológica, se mezcló con un poco de la muestra de la colonia cultivada y se esperó a que secara.
3. Se fijó al calor pasándola 3 veces por la flama del mechero y se dejó enfriar.
4. Se añadió una gota de cristal violeta a cada una de las muestras y después de 1 minuto se lavó con agua destilada.
5. Después se añadió una gota de lugol y después de 1 minuto se decantó la solución, sin enjuagar.
6. Posteriormente se decoloró con una gota de alcohol-acetona y después de 2 segundos se lavó con agua destilada.
7. Finalmente se contrastó con safranina y pasados 1 minuto se lavó y se dejó que la muestra secara.

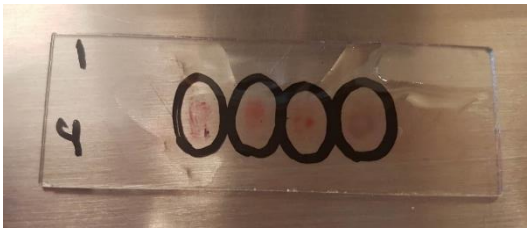


Figura 10. Tinción de Gram.

Finalizada la Tinción de Gram se colocó una gota de aceite de inmersión en cada una de las muestras del portaobjetos y se observó en el microscopio para su análisis. Los microorganismos gram positivos se tiñen de color azul o púrpura y los gram negativos de rojo, también se identificó la forma de la bacteria, es decir, si se trataba de cocos o bacilos.

- **Prueba de catalasa**

La catalasa es una enzima (homoproteína) que descompone el peróxido de hidrógeno en oxígeno y agua, esta enzima se encuentra en la mayoría de las bacterias aerobias y anaerobias facultativas que contienen citocromo, en general, los organismos que no poseen citocromo carecen también de la enzima catalasa y por lo tanto no pueden descomponer el peróxido de hidrógeno que se forma como un producto terminal oxidativo de la descomposición aeróbica de los azúcares.

Procedimiento:

1. Esta prueba se realizó a temperatura ambiente, mediante el método del portaobjetos.
2. Se añadió una gota de peróxido de hidrógeno al 3%.
3. Con un palillo de madera estéril se tomó el centro de una colonia y se homogenizó en la gota de peróxido.
4. Se observó un resultado positivo si inmediatamente existió formación de burbujas por descomposición del peróxido en oxígeno y agua.

- **Prueba de coagulasa**

La coagulasa es una enzima que se encuentra en dos formas: una libre y otra fija, esta última es conocida también como factor de aglutinación y está unida a la pared celular de la bacteria, los hilos de fibrina formados por las baterías suspendidas en el plasma, provocan su aglutinación.
Procedimiento:

1. En condiciones estériles, se añadió una gota de plasma de conejo sobre un portaobjetos.
2. Con un asa de inoculación estéril se tomó una pequeña porción del cultivo y se mezcló con el plasma.
3. Se inclinó el portaobjetos de un lado a otro para observar la aglutinación, es decir, la formación de pequeños grumos blancos.

Una reacción positiva se detecta dentro de 15-20 segundos por la aparición de un precipitado granular y es negativa si no se observan los gránulos de 2-3 minutos.

- **Prueba de oxidasa**

La prueba de la oxidasa se basa en la producción bacteriana de esta enzima, dicha reacción se debe a la presencia de un sistema citocromo-oxidasa que activa la oxidación del citocromo reducido por el oxígeno molecular, el que actúa a su vez como aceptor de electrones en la etapa terminal del sistema de transferencia de electrones.

Reactivo: Tetrametil parafenilendiamina en solución acuosa al 1%. El reactivo es muy tóxico, por lo que se debió preparar una sola vez para todas las muestras.
Procedimiento:

1. Se impregnó con el reactivo un trozo de papel filtro colocado dentro de una caja Petri.
2. Con un palillo de madera estéril, se tomó una pequeña porción de la colonia y se colocó en el papel filtro.

La prueba fue positiva si la muestra tomó un color púrpura oscuro sobre el papel reactivo en un lapso no mayor de 10 segundos, de no ser así, la prueba será considerada negativa.

- **Prueba de producción de oxidación-fermentación (OF)**

Algunas bacterias son capaces de metabolizar un carbohidrato (manifestada por la producción de ácido) solo en condiciones aeróbicas; otras producen ácido tanto en condiciones aeróbicas como anaeróbicas. La fermentación es un proceso anaeróbico y los fermentadores bacterianos de un carbohidrato son por lo general anaerobios facultativos.

Medio de cultivo: Medio OF con dextrosa

Procedimiento:

1. Se siguieron las instrucciones del fabricante para la preparación del medio de cultivo.
2. En tubos de vidrio con tapón, se añadieron 2 mL del medio de cultivo.
3. Se esterilizaron en autoclave a 121°C durante 15 minutos.
4. En condiciones estériles, se tomó una pequeña porción de la colonia con un asa de inoculación y se colocó en el tubo con el medio de cultivo, esto se realizó por duplicado para cada una de las muestras.
5. Se agregaron 0.2 mL de glicerol estéril en uno de los tubos inoculados para excluir el oxígeno.
6. Se incubaron a 35°C durante 48 horas.
7. Finalizado el tiempo de incubación, se observó si los tubos inoculados presentaron cambios en la coloración.

Un cambio de color a amarillo indicó un resultado positivo como se muestra en la figura 11, es decir, los microorganismos presentes son capaces de oxidar y/o fermentar dependiendo el tubo que resultó positivo.

Las muestras en que ambos tubos tuvieron un cambio de coloración, fueron seleccionadas para realizarles pruebas bioquímicas y así identificar si se trataba de *Staphylococcus aureus* o a que género pertenecían los microorganismos presentes.

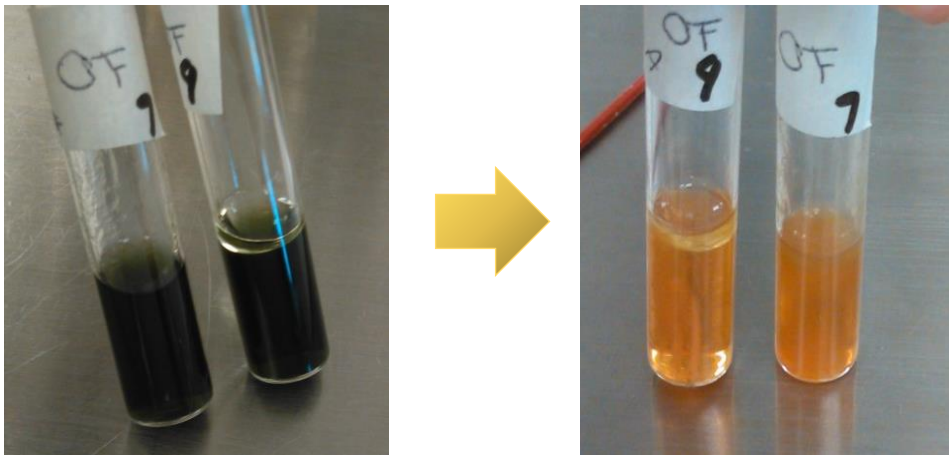


Figura 11. Reacción positiva para OF.

- **Pruebas bioquímicas**

- Reducción de Nitratos

  Medio de cultivo: Medio indol nitrito.

- Ureasa

  Medio de cultivo: Caldo urea.

- Maltosa

  Medio de cultivo: Caldo rojo fenol y maltosa.

- Sacarosa

  Medio de cultivo: Caldo rojo fenol y sacarosa.

- Lactosa

  Medio de cultivo: Caldo rojo fenol y lactosa.

- Xilosa

  Medio de cultivo: Base de caldo rojo fenol.

  Xilosa.

Procedimiento:

1. Se siguieron las instrucciones del fabricante para la preparación de cada uno de los medios de cultivo.
2. En tubos de vidrio, se añadieron 2 mL de cada medio de cultivo, se taparon, identificaron y esterilizaron según las instrucciones de cada uno de ellos.
3. En condiciones estériles, se tomó una pequeña porción de la colonia con un asa de inoculación y se colocó en el tubo con el medio de cultivo, este paso se realizó por duplicado únicamente para las inoculaciones en el medio OF.
4. Se incubaron a 35°C durante 48 horas.
5. Finalizado el tiempo de incubación se observó si los tubos inoculados presentaron cambios en la coloración.

En el caso de reducción de nitratos, fue necesario añadir una gota de α-naftilamina y una gota de ácido sulfanílico al tubo inoculado después del tiempo de incubación, y el desarrollo de un color rojo a los 30 segundos de añadir los reactivos, indicó un resultado positivo, de lo contrario se consideró negativo.

Con los resultados obtenidos en las pruebas bioquímicas, se pudo hacer la identificación del género de la bacteria de acuerdo a los cuadros de las figuras 12 y 13.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Forma	**S**	**S**	**S**	**S**	**S**	**S**	**S**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**
Ácido resistencia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	W	+
Esporas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
Movilidad	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	D	D	-	-	-
Crecimiento en el aire	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+
Crecimiento anaeróbico	-	+	W	W	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	D	-	-	x
Catalasa	+	+	W	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	+	+	+	+
Oxidasa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x	x	x	d	-	-	-
Glucosa (ácido)	D	+	+	+	+	+	+/-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	D	D	+	+	+
OF	O/-	F	F	F	F	F	F/-	-	-	F	F	F	F	F	F	-	F/-	F/O/-	O	O	O
Micrococcus	+	**6.2**																			
Staphylococcus		+																			
Aerococcus			+	+																	
Streptococcus					+	+															
Pediococcus				**6.3**		+			**6.4**												
Gemella						+															

(Cowan & Steel, 1993)

S=cocos
D=diferente reacción en diferentes especies del género
O=oxidativo
W=reacción débil
R=bacilos
d=diferentes reacciones en diferentes cepas
F=fermentativo
b=también Leuconostoc

Figura 12. Primera etapa para conocer el género de las bacterias Gram positivas.

	1	2	3	4	5	6
Crecimiento en condiciones anaeróbicas	+	W	-	-	-	W
Oxidasa	-	-	d	-	-	-
Acción sobre los carbohidratos [F/O/-]	F	F	-/O[b]	O	O/-	F
Carbohidratos, ácido de:						
Glucosa	+	+	-[b]	+	+	+
Lactosa	+	d	-	d	-	+
Maltosa	+	+	-	d	-	+
Manitol	+	d	-	d	-	D
Manitol (anaerobiosis)	+	-	-	-	-	.
Sacarosa	+	+	-	d	d	+
Xilosa	-	-	-	d	-	-
VP	+	d	-	-	-	-
Reducción de nitratos	+	d	-	d	+	-
Licuefacción de la gelatina	+	d	d	d	-	-
Ureasa	+	d	d	+	d	-
Hidrólisis de la arginina	+	+	-	-	-	-
LV (reacción de la yema de huevo)	+	+	-	-	-	-
Formación de pigmento	+/-	-/+	+	+	+	-
Fosfatasa	+	d	-	-	-	-
Coagulasa	+	-	-	-	-	-

1. ***Staphylococcus aureus; S. pyogenes; Micrococcus pyogenes var. aureus.***
2. ***Staphylococcus epidermis; S. saprophyticus; S. albus; Micrococcus pyogenes var. albus.***
3. ***Micrococcus luteus; M. afermentans; M. lysodeikticus; Staphylococcus afermentans.***
4. ***Micrococcus varians; M. lactis; Staphylococcus lactis.***
5. ***Micrococcus roseus; Staphylococcus roseus.***
6. ***Aerococcus viridans.***

(Cowan & Steel, 1993)

D=diferente reacción en diferentes especies del género
O=oxidativo
W=reacción débil
d=diferentes reacciones en diferentes cepas
F=fermentativo
b=también Leuconostoc

Figura 13. Segunda etapa para la identificación de Staphylococcus aureus, Micrococcus y Aerococcus.

2.6 OBJETIVO PARTICULAR 3: sistemas de autocontrol

Con los resultados obtenidos en la inspección y los análisis microbiológicos, se desarrolló la propuesta de los sistemas de autocontrol con base en los Puntos de Riesgo identificados, conforme a los elementos que constituyen a cada uno de ellos según la literatura y las necesidades de la planta procesadora de embutidos.

2.6.1 Manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)

Durante la inspección realizada a la planta procesadora de embutidos se notaron algunos incumplimientos en cuanto a las BPM, ya que éstas no se llevaban a cabo correctamente, debido a que la planta no contaba con toda la documentación y/o procedimientos necesarios, por lo que fue se elaboró un manual de BPM para el control de los aspectos que representaban un riesgo de contaminación durante la elaboración de chorizo de conejo; para el diseño de dicho manual fue necesario la realización de las siguientes actividades:

- Se designó al personal que se encargará de supervisar que se realicen correctamente los procedimientos y el llenado de los formularios.
- Se elaboraron 6 capítulos para este manual.
- Se elaboraron procedimientos para garantizar la inocuidad del chorizo de conejo.
- Se elaboraron formularios para la verificación y registro de que los procedimientos se llevan a cabo correctamente.
- Se elaboraron carteles informativos para la capacitación de los operarios.

2.6.2 Manual de control de materia prima y producto terminado

Debido a que la planta procesadora de embutidos no contaba con toda la documentación y/o procedimientos necesarios para el control de materia prima y producto final, fue necesario la elaboración de un manual; para el diseño de dicho manual se realizaron las siguientes actividades:

- Se designó al personal que se encargará de supervisar que se realicen correctamente los procedimientos y el llenado de los formularios.
- Se recopilaron y/o elaboraron las fichas técnicas para cada una de las materias primas involucradas en la elaboración de chorizo de conejo.
- Se elaboraron procedimientos para la recepción de materia prima.

- Se elaboraron formularios para contar con un registro de las condiciones en que se recibe la materia prima.
- Se elaboraron procedimientos para el almacenamiento de la materia prima, así como sus respectivos formularios.
- Se elaboraron procedimientos para el almacenamiento de producto final, así como sus respectivos formularios.
- Se elaboró la ficha técnica del producto final.
- Se elaboraron procedimientos para el rechazo de materias primas y producto final, así como sus respectivos formularios.

2.6.3 Programa de limpieza y desinfección

La planta procesadora de embutidos solamente contaba con algunos procedimientos de limpieza y desinfección, sin embargo, no contaba con un programa de limpieza y desinfección estructurado, por lo que fue necesario realizar la propuesta; por lo que para la elaboración del diseño de dicho programa, se realizaron las siguientes actividades.

- Se designó al personal que se encargará de supervisar que se realicen correctamente los procedimientos y el llenado de los formularios.
- Se elaboró el Plan Maestro de limpieza y desinfección.
- Se establecieron los productos de limpieza y desinfección, así como la recopilación y/o elaboración de sus respectivas fichas técnicas.
- Se recopilaron y/o elaboraron procedimientos para la preparación de soluciones detergentes y desinfectantes.
- Se realizó la propuesta de mejora de los procedimientos de limpieza y desinfección.
- Se elaboraron formularios para el control de la verificación de la limpieza y desinfección.

CAPÍTULO 3. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

3.1 OBJETIVO PARTICULAR 1: condiciones higiénico sanitarias y puntos de riesgo

Con la inspección realizada en la planta procesadora de embutidos se obtuvo la información necesaria para llenar la lista de verificación que se desarrolló, la cual se puede consultar completa en el Anexo I; se realizó un diagnóstico de las condiciones higiénico sanitarias actuales donde se elaboraba el chorizo de conejo.

En la tabla 8 se muestran las áreas de la planta procesadora de embutidos que fueron evaluadas, así como el número de reactivos que contiene cada una de ellas, también se muestra el valor asignado a cada área, es decir, el valor total si todos los reactivos obtuvieran "cumple" en la lista de verificación; se muestra de igual forma el valor obtenido, que es la puntuación obtenida para cada área evaluada, esta última puntuación fue necesaria para obtener el porcentaje de cumplimiento de cada una de las áreas y por último se muestra el diagnosticó que obtuvo cada área, es decir, si alguna de éstas obtuvo un porcentaje de cumplimiento <64.99% fueron consideradas como puntos de riesgo; de lo contrario, fueron consideradas fuera de riesgo.

Existen deficiencias en la planta procesadora de embutidos las cuales pueden convertirse en posibles fuentes de contaminación durante la elaboración de chorizo de conejo, alterando su inocuidad y causando daño al consumidor. Las instalaciones de la planta obtuvieron porcentajes bajos en la puntuación, principalmente, pisos, paredes, ventanas y tuberías, debido a que se encontraban deterioradas y sucias, ya que no se les da un correcto mantenimiento, debido a esto fueron consideradas un punto de riesgo, ya que la suciedad es un posible foco de contaminación porque los microorganismos se acumulan ahí y en cualquier momento pueden llegar hasta la materias primas y/o producto final, pudiendo causar algún daño al consumidor.

Otra deficiencia encontrada fue en la ventilación, ya que la puerta principal de la planta permanece abierta todo el tiempo y esto permite la entrada de polvo y tierra que puede contener microorganismos que contaminen el chorizo de conejo, afectando la salud de los consumidores.

Tabla 8. Resultados de la lista de verificación aplicada en el área de embutidos de la planta.

ASPECTO A EVALUAR	No. DE REACTIVOS	VALOR ASIGNADO	VALOR OBTENIDO	% CUMPLIMIENTO	DIAGNOSTICO
Instalaciones y áreas	5	10	5	50	Punto de riesgo
Pisos	7	14	7	50	Punto de riesgo
Paredes	6	12	6	50	Punto de riesgo
Techos	6	12	10	83.33	Fuera de riesgo
Puertas	4	8	8	100	Fuera de riesgo
Ventanas	3	6	3	50	Punto de riesgo
Tuberías	4	8	4	50	Punto de riesgo
Equipos	8	16	15	93.75	Fuera de riesgo
Utensilios	5	10	10	100	Fuera de riesgo
Servicios	4	8	6	75	Fuera de riesgo
Suministro de agua	3	6	5	83.33	Fuera de riesgo
Sanitarios	12	24	22	91.66	Fuera de riesgo
Drenaje	4	8	6	75	Fuera de riesgo
Ventilación	2	4	2	50	Punto de riesgo
Iluminación	3	6	6	100	Fuera de riesgo
Almacenamiento en anaquel	2	4	2	75	Fuera de riesgo
Almacenamiento en cámaras de refrigeración	3	6	4	66.66	Fuera de riesgo
Control de materias primas y producto final	9	18	10	55.55	Punto de riesgo
Control de envasado	4	8	6	75	Fuera de riesgo
Salud e higiene del personal	12	24	15	62.5	Punto de riesgo
Control de Fauna Nociva	3	6	4	66.66	Fuera de riesgo
Limpieza y desinfección	5	10	5	50	Punto de riesgo

Además de que la planta se encuentra rodeada por maleza, ganado vacuno y ovino, corrales, agua estancada y el área de sacrificio se encuentra a un costado de donde se elabora el producto; también el personal del área de embutidos y sacrificio entra y sale sin control alguno vistiendo el uniforme, pudiendo arrastrar con el suciedad, y con ello microorganismos no deseados que podrían llegar al área donde se elabora el chorizo de conejo.

El control de materias primas y producto final también fue considerado un punto de riesgo, ya que para la recepción de materia prima no se sigue ningún procedimiento establecido, además de que no es inspeccionada bajo estándares establecidos, trayendo como consecuencia, que se acepte materia prima que no cuenta con las características deseadas para el proceso y/o se encuentre contaminado por microorganismos que no pueden ser vistos a simple vista, provocando que el producto sea de baja calidad y/o se encuentre contaminado y no sea apto para el consumo humano; asimismo el almacenamiento de materias primas y producto final tampoco cuenta con un procedimiento para que se lleve a cabo y su acomodo se realiza sin un orden establecido, lo que podría causar contaminación cruzada entre ingredientes y/o producto si no se tiene el cuidado necesario.

El último punto de riesgo identificado fue la limpieza y desinfección, ya que durante la inspección, no se observó que se llevara a cabo ningún procedimiento establecido de limpieza y/o desinfección antes de iniciar la elaboración de chorizo de conejo, solamente se observó que usaron un papel impregnado con alcohol comercial para limpiar las superficies antes de usarlas; por otro lado solo se realizaba la limpieza de equipos y utensilios al finalizar las actividades de producción; además de que la planta no contaba con un programa de limpieza y desinfección estructurado, por lo que no realizaba la rotación de productos químicos para llevar a cabo estas actividades y tampoco contaba con procedimientos para la verificación y eficacia. Este programa es de suma importancia ya que con él se asegura que los microorganismos presentes serán reducidos a un nivel aceptable para evitar que causen daño a quien consume el producto.

En la figura 14 se encuentra representado de manera gráfica el diagnóstico de la planta procesadora de embutidos; las columnas en color rojo representan las áreas que se consideraron puntos de riesgo.

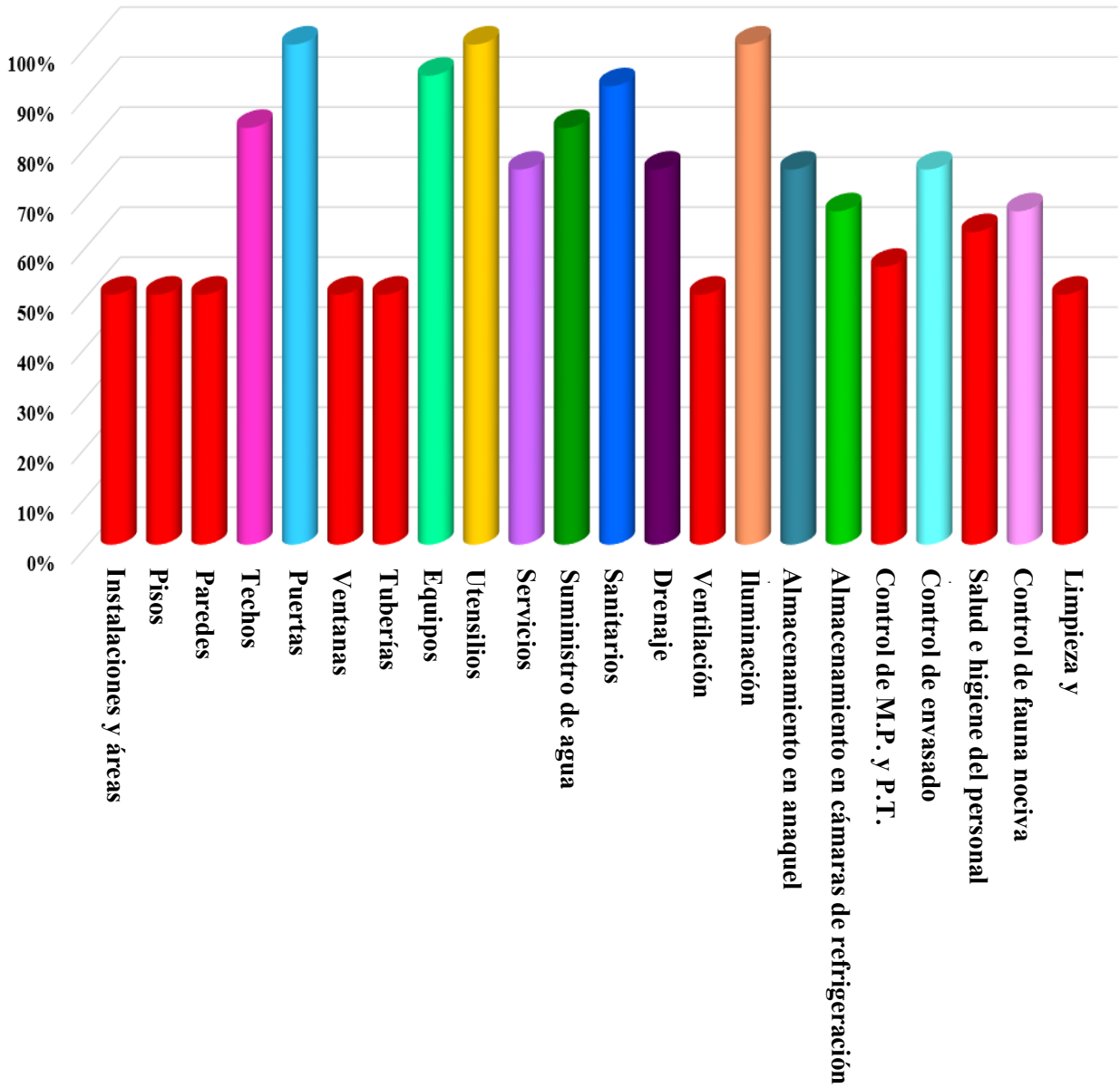


Figura 14. Porcentaje de cumplimiento de las BPM en la planta procesadora de embutidos.

El personal operario que labora en la planta cambia frecuentemente, por lo que la capacitación debe ser dada de forma oral y rápida, esto trae como consecuencia que las personas no sigan los lineamientos necesarios para mantener la inocuidad del chorizo de conejo; además de que algunos operarios usaban el uniforme sucio y/o incompleto, incluso, algunos que solo usaban protecciones de tela para los zapatos, por lo que arrastraban la suciedad de un área a otra. Al ingresar a la planta

todos usaban cofia y cubrebocas, sin embargo, se observó que durante el proceso de elaboración se lo quitaban o lo usaban de una manera inapropiada, además de que esto lo hacían con las manos y no volvías a lavárselas; es importante controlar la higiene del personal operativo ya que ellos entran en contacto directo con la materia prima con la que se elabora el chorizo de conejo, por lo que son un factor importante para evitar contaminaciones del producto final, asegurando su inocuidad para garantizar a los consumidores que se trata de un producto seguro.

Así mismo es necesario vigilar todos estos puntos de riesgo evaluados, ya que de ellos dependerá la prevención de contaminaciones en la materia prima y/o producto final; es necesario asegurar la inocuidad del chorizo de conejo, para que los consumidores queden satisfechos con un producto que es seguro para ellos.

3.2 OBJETIVO PARTICULAR 2: análisis microbiológicos

Con los puntos de riesgo identificados se realizaron análisis microbiológicos mediante indicadores sanitarios de mesófilos aerobios, coliformes totales, mohos y levaduras y *Staphylococcus aureus.* En la tabla 9 se muestra el punto de riesgo y que indicador sanitario se realizó, así como la explicación del uso de estos análisis microbiológicos.

Tabla 9. Análisis microbiológicos realizados en la planta procesadora de embutidos.

PUNTO DE RIESGO	INDICADOR SANITARIO	EXPLICACIÓN
Materia prima y producto final	Mesófilos aerobios Coliformes totales Mohos y levaduras	Debido a que la materia prima sólo se inspeccionaba de manera visual, se le realizaron estos indicadores sanitarios para conocer si ésta se encontraba contaminada y ya que con ésta se elabora el chorizo de conejo, también fue necesario realizarlos en el producto final para conocer si los microorganismos que contenía se encontraban dentro de los límites permisibles.
Equipos y utensilios	Mesófilos aerobios	La planta no contaba con un programa de limpieza y desinfección, por lo que no se aseguraba de la eficacia de estas actividades y fue necesario conocer los niveles de contaminación de los equipos y utensilios que se utilizan en la elaboración de chorizo de conejo, ya que éstos podrían representar una posible fuente de contaminación para las materias primas y en consecuencia al producto final.

Personal	*Staphylococcus aureus*	Este indicador sanitario solamente se realizó a las manos del personal operario que elabora el chorizo de conejo, debido a que no siguen correctamente las BPM por lo que ellos representan una importante fuente de contaminación para el producto final; de esta manera se corroboro si llevan a cabo correctamente el lavado de manos.
Ambiente (aire)	Mesófilos aerobios	Este indicador sanitario se realizó debido a que la puerta principal de la planta se encuentra abierta todo el tiempo, por lo que la entrada de polvo y tierra es inevitable; de esta manera se pudo conocer el nivel de contaminación que existe en el aire que circula por el área de embutidos.
	Coliformes totales	
	Mohos y levaduras	

3.2.1 Conteo de mesófilos aerobios

3.2.1.1 Materia prima y producto final

En la tabla 10 se presentan los resultados de la cuenta de mesófilos aerobios presentes en materia prima y chorizo de conejo.

Los datos en "negritas" que se presentan en la tabla 10, son aquellos que se seleccionaron para realizar el cálculo en UFC/g, ya que por el valor similar obtenido en su repetición quiere decir que la dilución e inoculación fueron realizadas con la mayor precisión posible; por lo que podemos observar la mayoría de las materias primas presentan una cuenta de mesófilos aerobios relativamente baja, ya que los valores estimados son <10, sin embargo, el ajo en polvo, la pulpa de conejo, el lardo de cerdo y el condimento son los cuatro ingredientes que presentan mayor cantidad de estos microorganismos, aunque este indicador sanitario no indica presencia o ausencia de patógenos debido a que es un estimado de la flora total presente y es un grupo de microorganismos demasiado heterogéneo (Juaréz & Murguía, 2013).

El chorizo de conejo contiene también una alta cantidad de mesófilos aerobios, debido a que la pulpa de conejo y el lardo de cerdo contienen una alta cantidad de estos microorganismos y ambos ingredientes son la materia prima principal para su elaboración.

Tabla 10. Cuenta de mesófilos aerobios en materia prima y chorizo de conejo.			
MUESTRA	**DILUCIÓN**		**UFC/g de bacterias aerobias en placas de agar cuenta estándar incubadas 48 horas a 35°C**
	10^{-1}	**10^{-2}**	
Pulpa de conejo	**58**	28	560
	54	32	
Lardo de cerdo	**38**	9	370
	36	10	
Chile guajillo CT[6]	1	0	<10
	0	0	Valor estimado
Chile guajillo ST[7]	0	0	<10
	0	0	Valor estimado
Chile de árbol CT	1	0	<10
	0	0	Valor estimado
Chile de árbol ST	0	0	<10
	0	0	Valor estimado
Cebolla	2	0	20
	0	0	Valor estimado
Ajo en polvo	**65**	16	630
	61	25	
Condimento	**13**	3	155
	18	4	
Tripa sin limpiar	0	0	<10
	0	0	Valor estimado
Tripa limpia	0	0	<10
	0	0	Valor estimado
Sal común	2	0	20
	0	0	Valor estimado
Sal cura	3	0	25
	2	0	Valor estimado
Azúcar	1	0	<10
	0	0	Valor estimado
Chorizo de conejo	Incontable	**58**	5600
	Incontable	**54**	

Según la NOM-213-SSA1-1994, señala las especificaciones con las que deben cumplir los productos crudos (clasificación en la que se encuentra el chorizo de conejo), la cual tiene una leyenda que dice "N.A.= No Aplica", por lo que no es destacable la cantidad que posea; sin

[6] CT: Con Tratamiento (sin pedúnculo, lavado y sin semillas).
[7] ST: Sin Tratamiento, es decir, el chile entero sin alterarlo ni romperlo.

embargo, por otro lado, la NOM-093-SSA1-1994 indica que el límite máximo permisible de mesófilos aerobios para carne cruda de mamíferos es de 150,000 UFC/g, por lo que se considera que las materias primas entran dentro de este rango, al contener menor cantidad que la mencionada. Es importante destacar que ésta última norma mencionada se encuentra derogada, más es la única que indica un dato de límites máximos permisibles, por lo que se tomó como referencia.

Por otro lado Vargas (2009) reporta resultados de análisis microbiológicos de $15x10^5$ UFC/g de mesófilos aerobios en carne cruda de conejo, por lo que comparando estos parámetros con los resultados obtenidos, éstos valores son mayores que los obtenidos en la planta procesadora de embutidos.

En la figura 15 se presenta la cuenta de mesófilos aerobios de manera gráfica para la materia prima y producto final, identificando rápidamente la diferencia de cantidad de microorganismos presentes entre cada uno de los ingredientes, comparándolos con el producto final.

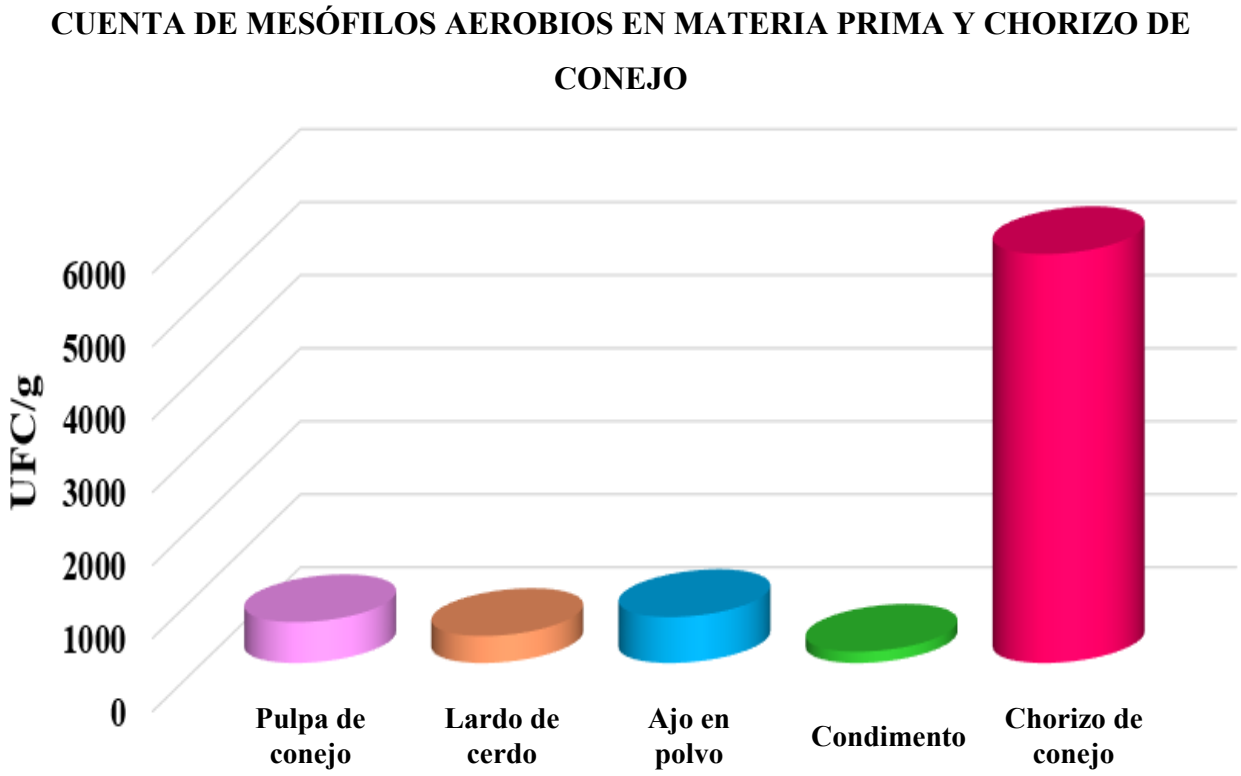


Figura 15. Gráfico comparativo de la cuenta de mesófilos aerobios en materia prima y chorizo de conejo.

3.2.1.2 Equipo y utensilios

También se realizó el indicador sanitario de mesófilos aerobios al siguiente equipo y utensilios utilizados en la elaboración de chorizo de conejo:

- Cuchillos.
- Mesa de deshuese.
- Mesa para embutir.
- Molino de carne.
- Tablas para picar.

En la tabla 11 se muestran los resultados obtenidos reportados en UFC/cm^2, ya que son considerados superficies inertes y de éstos solo se realizó una dilución (10^{-1}). A pesar de que antes de las actividades de elaboración del producto, se limpiaron las superficies con un papel humedecido en alcohol comercial, éstas aún cuentan con presencia de microorganismos.

Tabla 11. Cuenta de mesófilos aerobios en equipos y utensilios.

MUESTRA	DILUCIÓN	UFC/cm^2
	10^{-1}	
Cuchillo 1	42	400
	38	
Cuchillo 2	39	370
	35	
Mesa 1	0	<10 Valor estimado
	0	
Mesa 2	1	5 Valor estimado
	0	
Tabla 1	29	265
	24	
Tabla 2	11	125
	14	
Molino de carne (entrada)	3	30
	0	
Molino de carne (salida)	65	535
	42	
Molino de carne (embudo)	2	10
	0	

Según la NOM-093-SSA1-1994, el límite máximo permisible de mesófilos aerobios en superficies inertes es de <400 UFC/cm^2 por lo que el cuchillo 1 es el utensilio que se encuentra sobre este límite lo cual puede representar un riesgo para la inocuidad del chorizo de conejo, asimismo, la salida del molino de carne sobrepasa este parámetro con una cuenta total de 535 UFC/cm^2, representado un riesgo para el producto ya que puede contaminarlo; esta parte del molino contiene tal cantidad de mesófilos aerobios debido a que toda la materia prima que es molida deja residuos que se atoran con facilidad en la criba, por lo que debe realizarse una correcta limpieza y desinfección del equipo para evitar estas situaciones; con ello, a pesar de los procedimientos que se tienen dentro de la planta, se comprueba que no son suficientes, ya que es necesario tener un Programa de limpieza y desinfección que sea eficaz, se encuentre estandarizado y que sea supervisado por alguna persona para que se lleven a cabo correctamente los procedimientos.

En la figura 16 se presenta la cuenta de mesófilos aerobios en equipos y utensilios de manera gráfica, identificando en color rojo aquellos que sobrepasan el límite máximo permisible.

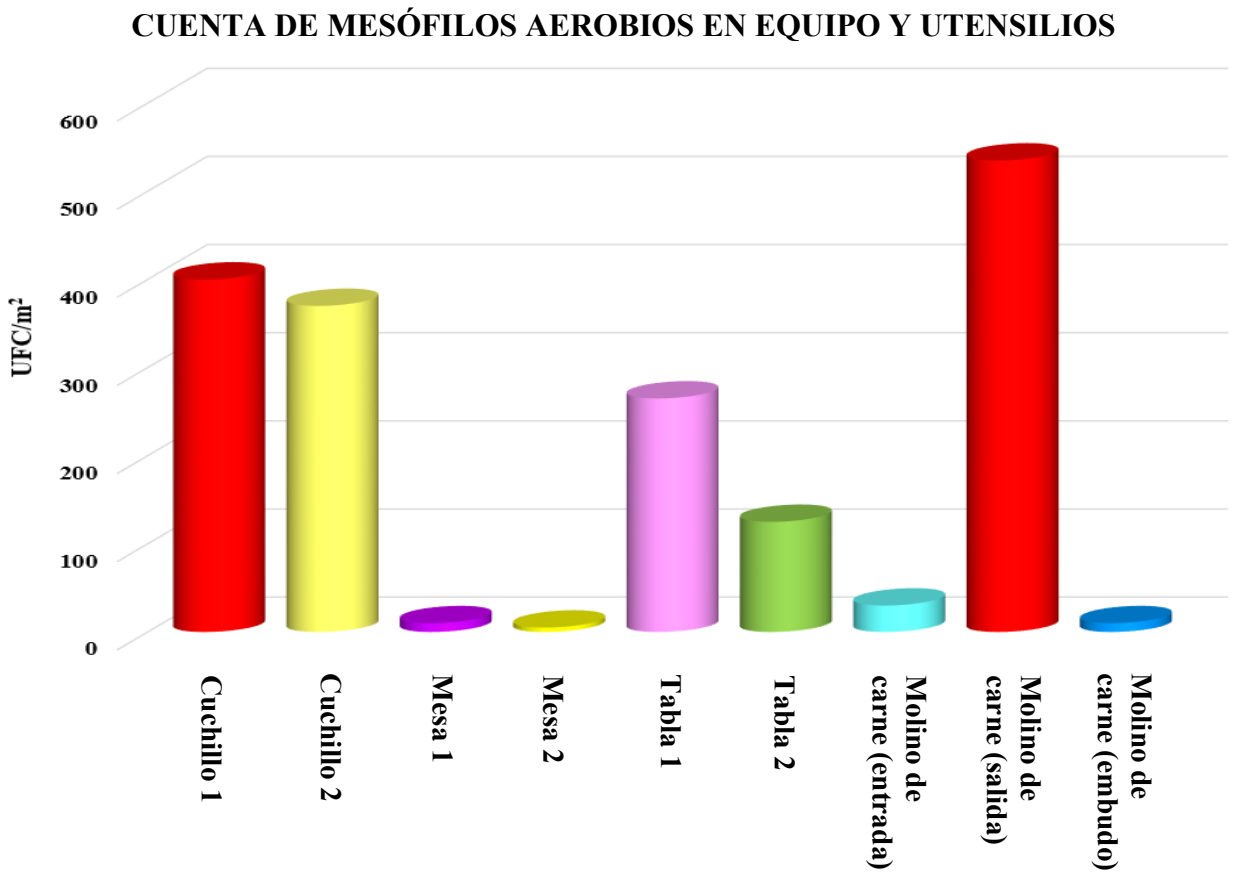


Figura 16. Gráfico comparativo de la cuenta de mesófilos aerobios en equipo y utensilios.

Según Juaréz y Murguía (2013) la limpieza y desinfección son una parte fundamental para asegurar la calidad higiénico sanitaria de un alimento y cuando se llevan a cabo de forma incorrecta estas operaciones, existe gran posibilidad de que bacterias y otros microorganismos comiencen a proliferar desmedidamente, ya que pueden encontrar las condiciones óptimas para reproducirse y formas biopelículas que la hacen más resistentes y difíciles de eliminar; es por esto, que se recomienda que se lleven a cabo correctamente estos procedimientos y que exista una supervisión constante de los mismos para detectar posibles fallas y aplicar medidas correctivas para evitar la contaminación de los alimentos.

González, Lozada & Santiago (2014) dicen que las superficies inertes tienen un riesgo mínimo de transmitir directamente una infección, sin embargo, éstas contribuyen de manera importante en la contaminación cruzada al entrar en contacto con superficies vivas y alimentos, por lo que Salgar (2004) recomendó que los equipos de procesamiento de alimentos deben ser diseñados y estructurados para que sean inertes al producto, con superficies de contacto lisas y no porosas, de fácil limpieza y desinfección, con un compartimiento de drenado, que tengan cubierta para prevenir contaminación externa y que las superficies que no están en contacto con el producto también sean de fácil limpieza para evitar la contaminación.

3.2.1.3 Ambiente (aire)

Debido a las condiciones que rodean la planta, se decidió realizar un análisis microbiológico al ambiente (aire) en el área de embutidos, colocando las placas de agar en diferentes puntos durante 15 minutos. En la tabla 12 se muestran los resultados obtenidos en el ambiente de la planta, éstos se reportan como UFC/m^2.

El aire que entra a la planta procesadora de embutidos es un riesgo para los productos que se elaboran ahí, debido a que contiene una alta cantidad de microorganismos que pueden o no ser patógenos; aunque no se tiene un parámetro que indique cual es el límite máximo permisible, esto puede convertirse en una fuente de contaminación, ya que transporta microorganismos externos, los cuales pueden provenir de animales, agua estancada y heces fecales.

Tabla 12. Cuenta de mesófilos aerobios presentes en el ambiente (aire) del área de embutidos.	
LUGAR DEL ÁREA DE EMBUTIDOS	**UFC/m^2**
Área de madurado	23
Área de proceso 1	49
Área de proceso 2	27
Afuera del área de madurado	33
Entrada principal	62

En la figura 17 se representan los datos anteriores de manera gráfica, por lo que se puede apreciar que la mayor cantidad de mesófilos aerobios se encuentran en la entrada principal, afirmando que el aire que entra es dañino para la elaboración de chorizo de conejo; le sigue el área de proceso 1, que de igual manera, se diagnosticó con una cantidad elevada de microorganismos en comparación con el área de proceso 2, y a pesar de que ambas placas se colocaron en el mismo sitio de elaboración, éstas obtuvieron resultados diferentes, debido a que la placa 1 se colocó cerca de la ventana, por lo que se cree que pequeñas ráfagas de aire son capaces de entrar al lugar debido a que la ventana se encuentra deteriorada y no esta sellada, además de que no se le ha dado mantenimiento ni limpieza en bastante tiempo ya que se encuentra opaca y la malla mosquitera que posee está rota, las mismas condiciones se observaron en el área de madurado y afuera de madurado, ya que justo al lado existe otra ventana con la misma descripción que la anterior.

CUENTA DE MESÓFILOS AEROBIOS EN EL AMBIENTE (AIRE) EN EL ÁREA DE EMBUTIDOS

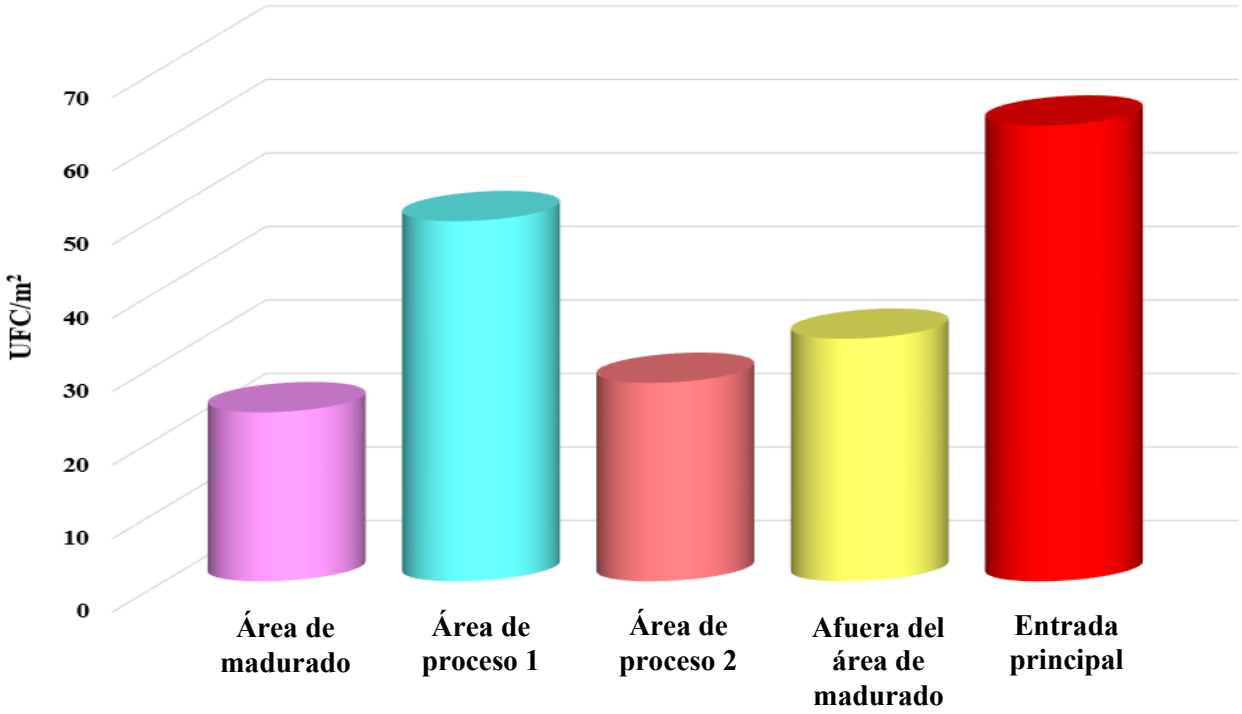


Figura 17. Gráfico comparativo de la cuenta de mesófilos aerobios en ambiente (aire).

3.2.2 Conteo de coliformes totales

3.2.2.1 Materia prima y producto final

En la tabla 13 se presentan los resultados de la cuenta de coliformes totales presentes en materia prima y chorizo de conejo.

La mayoría de las materias primas presenta una cuenta de coliformes totales relativamente baja, ya que los valores estimados son <10, sin embargo, la pulpa de conejo, el lardo de cerdo y chorizo de conejo son los ingredientes que muestran presencia de estos microorganismos. La NOM-093-SSA1-1994 indica que el límite máximo permisible de coliformes totales en carne de mamíferos es <10 UFC/g, por lo que los ingredientes mencionados, no se encuentran dentro de este parámetro, lo cual representa un riesgo a la inocuidad del producto.

Tabla 13. Cuenta de coliformes totales en materia prima y chorizo de conejo.			
MUESTRA	**DILUCIÓN**		**UFC/g de coliformes totales en placa de agar rojo violeta bilis incubados 24 horas a 35C**
	10^{-1}	**10^{-2}**	
Pulpa de conejo	**13**	2	140
	15	1	
Lardo de cerdo	**6**	1	55
	5	2	
Chile guajillo CT	0	0	<10
	0	0	Valor estimado
Chile guajillo ST	0	0	<10
	0	0	Valor estimado
Chile de árbol CT	0	0	<10
	0	0	Valor estimado
Chile de árbol ST	0	0	<10
	0	0	Valor estimado
Cebolla	0	0	<10
	0	0	Valor estimado
Ajo en polvo	0	0	<10
	0	0	Valor estimado
Condimento	0	0	<10
	0	0	Valor estimado
Tripa sin limpiar	0	0	<10
	0	0	Valor estimado
Tripa limpia	0	0	<10
	0	0	Valor estimado
Sal común	2	0	<10
	0	0	Valor estimado
Sal cura	3	0	25
	2	0	Valor estimado
Azúcar	0	0	<10
	0	0	Valor estimado
Chorizo de conejo	**15**	7	155
	16	10	

El chorizo de conejo contiene una alta cantidad de coliformes totales, debido a que la pulpa de conejo y el lardo de cerdo contienen alta cantidad de estos microorganismos y ambos ingredientes son la materia prima principal para su elaboración. Según la NOM-213-SSA1-1994, señala las especificaciones con las que deben cumplir los productos crudos, clasificación en la que se encuentra el chorizo de conejo, la cual tiene una leyenda que dice “N.A.= No Aplica”, por lo que

no es destacable la cantidad que posea; sin embargo, debe tenerse cuidado con este tipo de alimentos, ya que de no seguirse correctamente su preparación podrían causar daño al consumidor, ya que es necesario que su cocción alcance la temperatura necesaria para eliminar los riesgos al consumirlo.

Hleap, Romero & Dussán (2014) reportan haber obtenido 1100 UFC/g de coliformes totales en carne de conejo y mencionan que éstos microorganismos se encontraban en concentraciones inferiores permitidos en la Norma Técnica Colombiana NTC 1325, por lo que si se toma en cuenta esta información, significaría que los coliformes totales obtenidos en materia prima y producto de este proyecto, se encontrarían muy por debajo de este parámetro; por otro lado, Vargas (2009) reporta resultados de análisis microbiológicos de $50x10^3$ UFC/g de coliformes totales en carne cruda de conejo, por lo que comparando estos parámetros, son mayores que los obtenidos en la planta procesadora de embutidos; Denis (2006) establece que un bajo número de coliformes totales es un indicador propio de la higiene y Buenas Prácticas de Manufactura.

En la figura 18 se presenta la cuenta de coliformes totales de manera gráfica para los ingredientes y el producto final, identificando rápidamente la diferencia en presencia de microorganismos entre cada una de las materias primas involucradas y el chorizo de conejo.

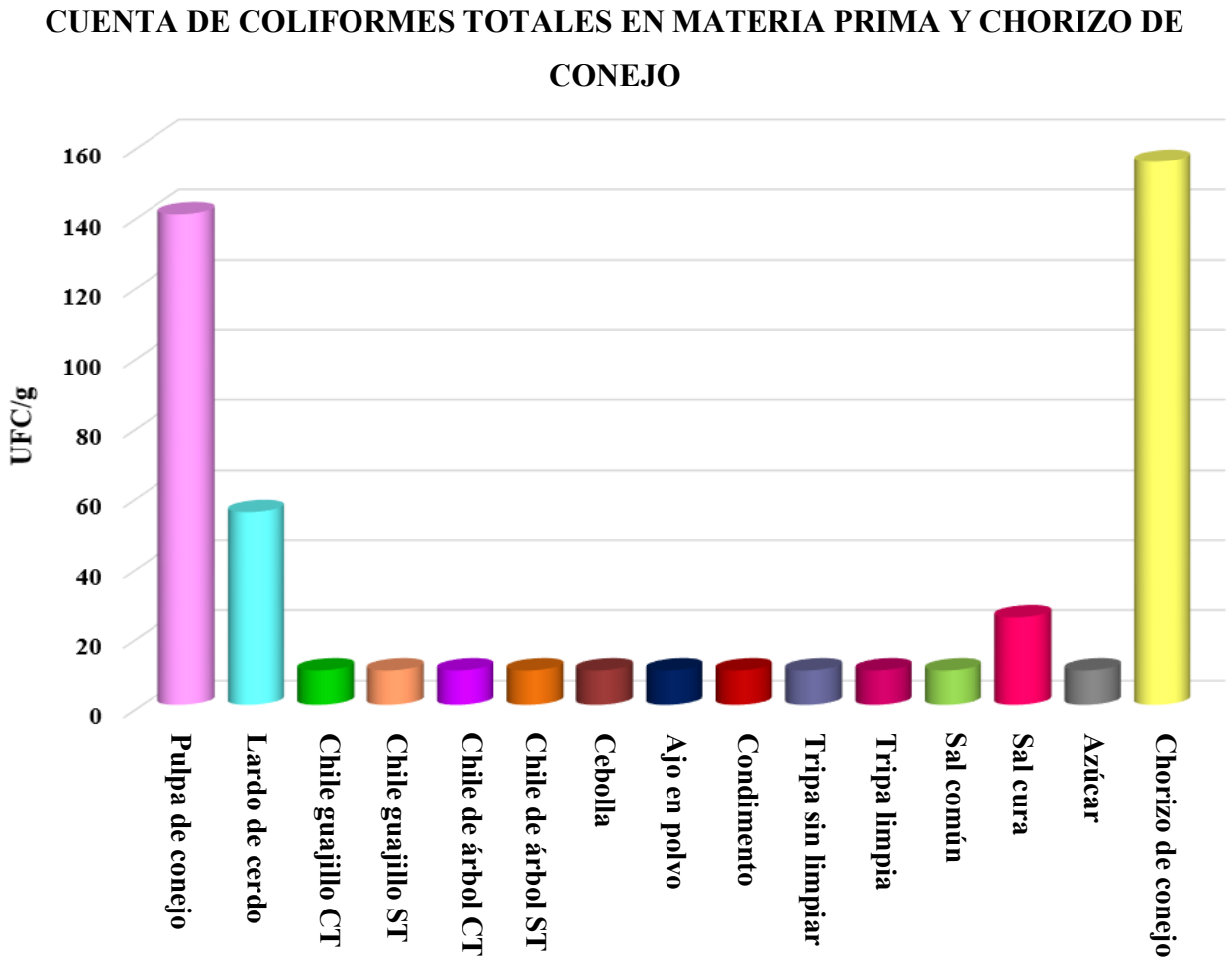


Figura 18. Gráfico comparativo de la cuenta de coliformes totales en materia prima y chorizo de conejo.

3.2.2.2 Ambiente (aire)

Asimismo se realizaron análisis microbiológicos al ambiente (aire) del área de embutidos debido a las condiciones que rodean a la planta, ya que los coliformes se encuentran principalmente en la tierra y heces fecales, y al estar la puerta principal abierta todo el tiempo, podría favorecer la presencia de estos microorganismos dentro de las instalaciones. En la tabla 14 se muestran los resultados obtenidos en el ambiente de la planta, éstos se reportan como UFC/m^2 y las placas fueron colocadas en los mismos lugares que se colocaron las placas de mesófilos aerobios; asimismo las condiciones en que éstas áreas se encuentran son las mismas que se mencionaron anteriormente en mesófilos aerobios, por lo que las áreas cerca de las ventanas representan un mayor riesgo de contaminación para la materia prima y/o producto final.

Tabla 14. Cuenta de coliformes totales presentes en el ambiente (aire) del área de embutidos.	
LUGAR DEL ÁREA DE EMBUTIDOS	**UFC/m²**
Área de madurado	1
Área de proceso 1	28
Área de proceso 2	15
Afuera del área de madurado	3
Entrada principal	50

En la figura 19 se representan los datos anteriores de manera gráfica, por lo que se observa que los lugares donde se obtuvo una mayor cantidad de microorganismos fue en la entrada principal, el área de proceso 1 y área de proceso 2.

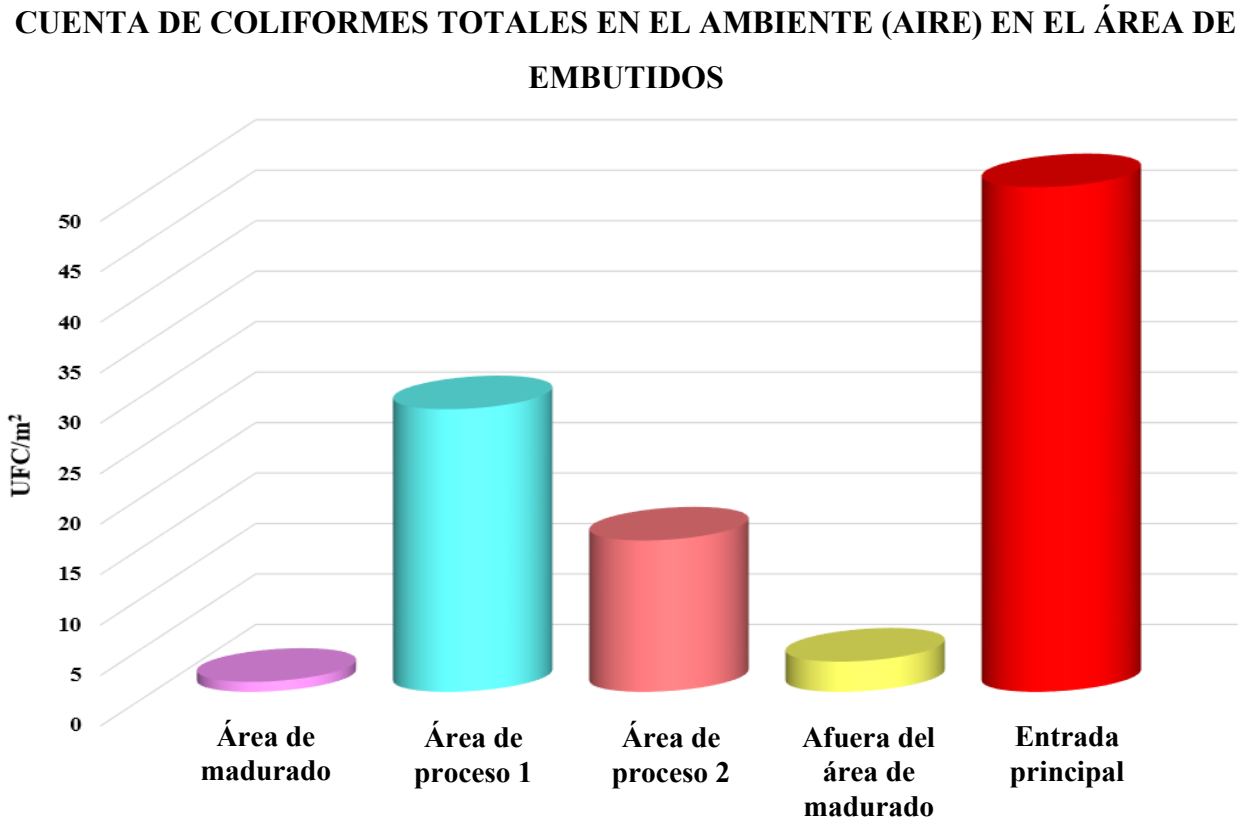


Figura 19. Gráfico comparativo de la cuenta de coliformes totales en ambiente (aire).

3.2.3 Conteo de mohos y levaduras

3.2.3.1 Materia prima y producto final

Para este indicar sanitario se obtuvieron resultados negativos ya que no existió crecimiento de mohos y levaduras en ninguna de las materias primas ni en el chorizo de conejo. En la figura 20 se muestran algunas placas de agar sin crecimiento de microorganismos.

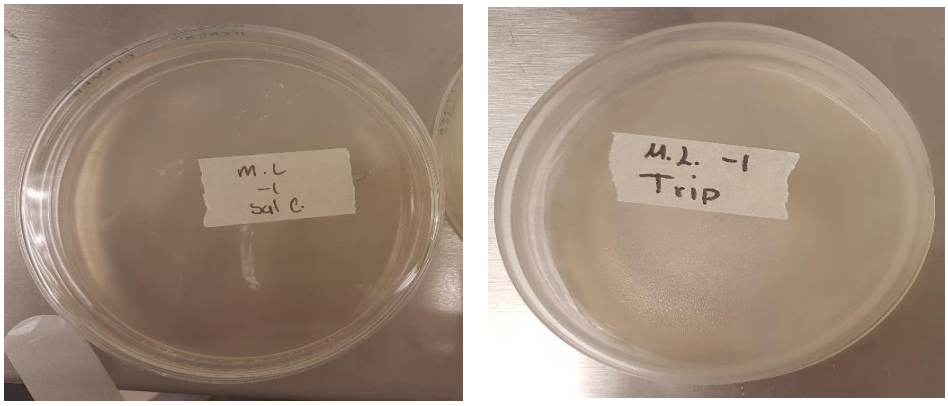


Figura 20. Placas de agar papa dextrosa para sal cura y tripa limpia sin crecimiento de mohos y levaduras.

3.2.3.2 Ambiente (aire)

También se realizaron análisis microbiológicos al ambiente (aire) del área de embutidos debido a las condiciones que rodean la planta, ya que los mohos pueden producir esporas que son transportadas por medio del aire y al estar la puerta principal abierta todo el tiempo, podría favorecer la presencia de estos microorganismos dentro de las instalaciones. En la tabla 15 se muestran los resultados obtenidos en el ambiente de la planta, éstos se reportan como UFC/m^2 y las placas fueron colocadas en los mismos lugares que se colocaron las placas de mesófilos aerobios y coliformes totales; asimismo las condiciones en que éstas áreas se encuentran son las mismas que se mencionaron anteriormente en mesófilos aerobios.

Los resultados obtenidos confirmaron la presencia de mohos y levaduras en toda el área de embutidos, por lo que esto representa un riesgo para la inocuidad del chorizo de conejo, ya que éstos microorganismos son capaces de producir micotoxinas en los alimentos, las cuales

representan un peligro importante para la salud humana (Orberá, 2004); además de que algunos mohos y levaduras pueden provocar reacciones alérgicas y/o causar infecciones si son consumidos.

Tabla 15. Cuenta de mohos y levaduras presentes en el ambiente (aire) del área de embutidos.

LUGAR DEL ÁREA DE EMBUTIDOS	**UFC/m^2**
Área de madurado	4
Área de proceso 1	1
Área de proceso 2	1
Afuera del área de madurado	5
Entrada principal	7

En la figura 21 se representan los datos anteriores de manera gráfica, por lo que se puede apreciar que la mayor cantidad de mohos y levaduras se encuentra en la entrada principal, afirmando que el aire que entra es dañino para la elaboración de chorizo de conejo; le sigue la placa colocada afuera del área de madurado y el área de madurado, debido a que éstas se encuentran en el fondo desde la entrada principal, las ráfagas de aire arrastran los contaminantes hacia dentro, provocando que las áreas mencionadas se vean afectadas.

Por último se encuentran las placas colocadas en el área de proceso 1 y 2, que son las que mostraron un resultado de 1 UFC/m^2, esto se debe a que la contaminación de afuera no entra gracias a la puerta de ingreso al área de proceso, ya que se procura que ésta se mantenga cerrada, sin embargo el personal entra y sale durante la elaboración del producto y aunque solamente se presentó 1 UFC/m^2, esto no exenta al chorizo de conejo de alguna posible contaminación, lo que es perjudicial ya que estos microorganismos pueden causar apariencia y olor desagradable, así como cambios en el sabor y el valor nutricional.

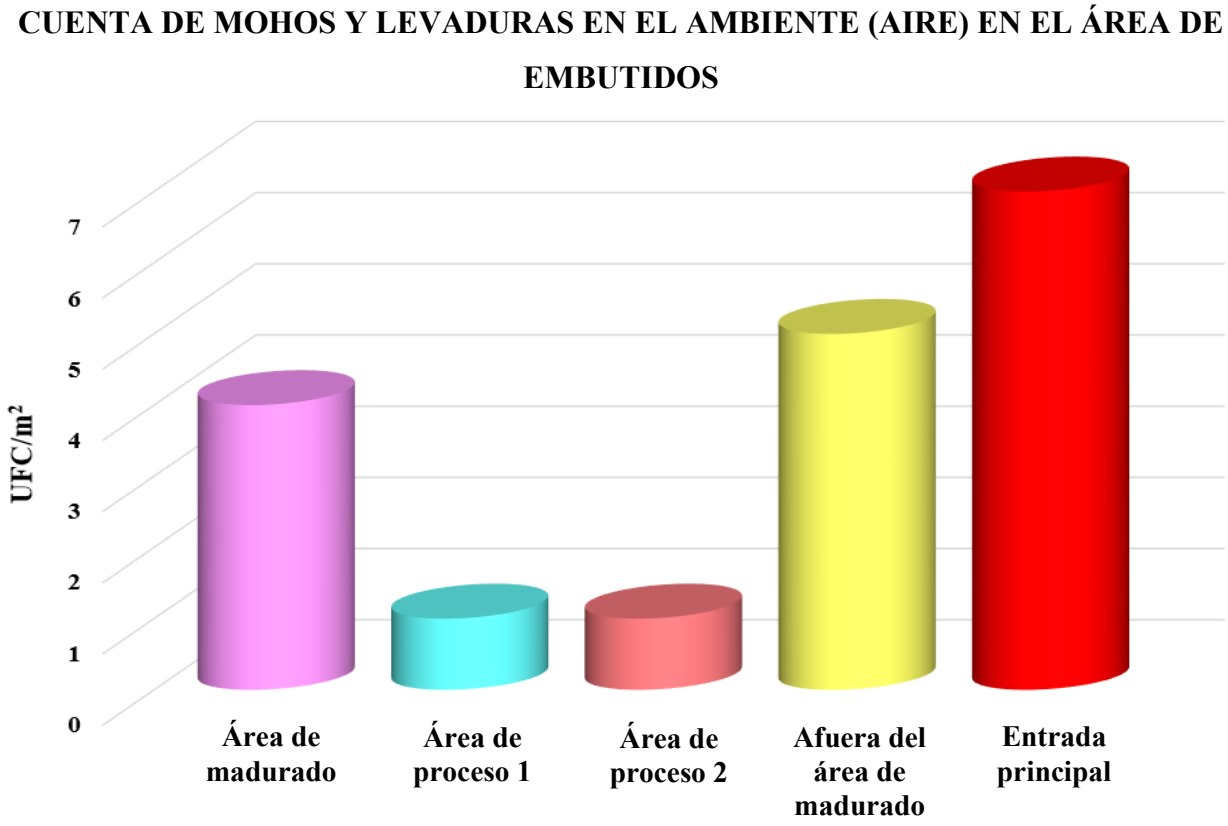


Figura 21. Gráfico comparativo de la cuenta de mohos y levaduras en ambiente (aire).

3.2.4 Conteo de *Staphylococcus aureus*

3.2.4.1 Manos del personal operario

En la tabla 16 se presentan los resultados de la cuenta de colonias sospechosas de *Staphylococcus aureus* encontradas en las manos de las personas que laboran en la planta procesadora de embutidos, de las que se tomaron las muestras mientras elaboraban el chorizo de conejo.

Este indicador sanitario se realizó al personal que labora en la planta procesadora de embutidos, debido a que las infecciones causadas por estafilococos son frecuentes en la industria alimentaria ya que estos microorganismos se encuentran normalmente presentes en la nariz, piel y garganta de las personas, por lo que pueden ser transferidos a los productos mediante las manos de los manipuladores y desarrollarse con rapidez, provocando incluso la muerte en los consumidores (De la Torre, 2006).

Tabla 16. Cuenta de colonias sospechosas de Staphylococcus aureus en el personal de la planta procesadora de embutidos.

COLONIAS SOSPECHOSAS DE *Staphylococcus aureus*			
MUESTRA	**DILUCIÓN**		**UFC de colonias sospechosas de *Staphylococcus aureus* totales en placa de agar sal y manitol incubados 48 horas a 35°C**
	10^{-1}	**10^{-2}**	
Encargado	**2**	0	200 UFC Valor estimado
	2	0	
Operario 1	**2**	0	200 UFC Valor estimado
	2	0	
Operario 2	**2**	**1**	0 UFC
	1	0	

Los números resaltados en "negritas" de la tabla 16 son las colonias sospechosas de ser *Staphylococcus aureus*, por lo que fue necesario purificar estas colonias con Agar Soya Tripticaseína (TSA), como se muestra en la figura 22 y posteriormente se les realizaron pruebas bioquímicas para confirmar si se trataba o no de éste microrganismo.

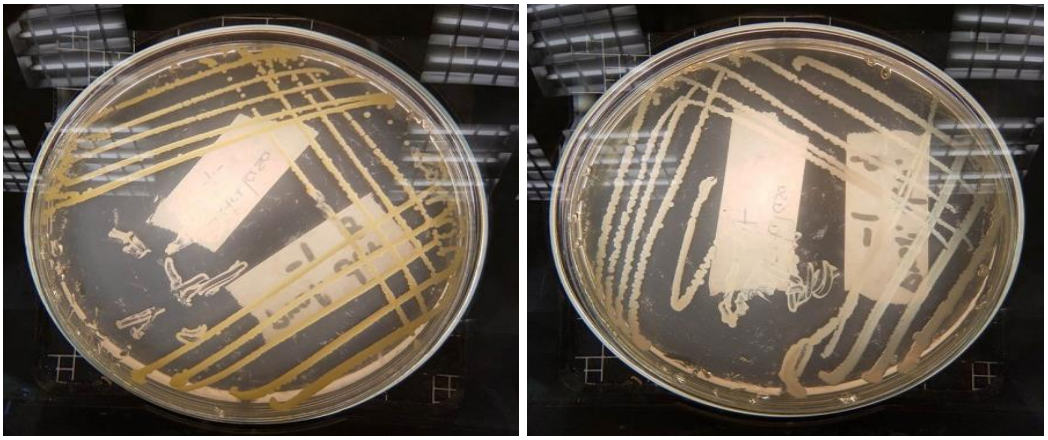


Figura 22. Colonias sospechosas de ser Staphylococcus aureus purificadas en agar TSA.

La tabla 17 muestra las pruebas bioquímicas realizadas a las colonias purificadas, también se describe como se obtuvo un resultado positivo o negativo en cada una de ellas; estos resultados se utilizaron para la identificación de cada uno de los microorganismos con los cuadros de las figuras 12 y 13.

Tabla 17. Descripción de un resultado positivo o negativo en las pruebas bioquímicas.

PRUEBA BIOQUIMICA	POSITIVO	NEGATIVO
Tinción de Gram	Cocos (+)	Bacilos (–)
Catalasa	Formación de burbujas	Sin formación de burbujas
Oxidasa	Coloración purpura	Sin coloración
Oxidación-Fermentación (OF)	Cambio de color a amarillo en ambos tubos	Sin cambio en el color verde
Coagulasa[8]	Formación de coágulos visibles	Sin formación de coágulos
Lactosa	Cambio de color a rosa	Cambio de color a amarillo
Maltosa	Cambio de color a rosa	Cambio de color a amarillo
Reducción de Nitratos	Cambio de color a rojo	Sin cambio en el color
Sacarosa	Cambio de color a rosa	Cambio de color a amarillo
Ureasa	Cambio de color a rosa	Sin cambio de color
Xilosa	Cambio de color a amarillo	Cambio de color a rosa

En la tabla 18 se muestran los resultados positivos o negativos obtenidos en algunas de las pruebas bioquímicas de las colonias presentes en las manos del personal de la planta procesadora de embutidos; así como el nombre de la bacteria identificada. Se resalta en "negritas" cuáles fueron las bacterias que resultaron positivas para *Staphylococcus aureus.*

[8] La prueba de coagulasa solamente se le realizo a las colonias cuyo resultado fue positivo en la prueba de Oxidación-Fermentación (OF).

Tabla 18. Identificación de microorganismos presentes en las manos del personal de la planta procesadora de embutidos.

PERSONA	TINCIÓN DE GRAM	CATALASA	OXIDASA	COAGULASA	OF	BACTERIA
Encargado	– Bacilos	+	–	----------	–	*Micrococcus varians*
	+ Cocos	+	+	----------	–	*Staphylococcus epidermis*
	+ Cocos	+	–	+	+	***Staphylococcus aureus***
	+ Cocos	+	–	+	+	***Staphylococcus aureus***
Operario 1	+ Cocos	+	–	+	+	***Staphylococcus aureus***
	+ Cocos	+	–	----------	–	*Micrococcus varians*
	+ Cocos	+	–	----------	–	*Micrococcus varians*
	+ Cocos	+	–	+	+	***Staphylococcus aureus***
Operario 2	– Bacilos	+	+	----------	–	*Micrococcus varians*
	+ Cocos	+	–	----------	–	*Staphylococcus epidermis*
	+ Cocos	+	–	----------	–	*Micrococcus varians*
	+ Cocos	+	–	----------	–	*Staphylococcus epidermis*

Con los resultados obtenidos se puede confirmar que las Buenas Prácticas de Manufactura no se llevan a cabo correctamente, ya que dos de las tres personas a quienes se le realizaron análisis en las manos, resultaron positivas para *Staphylococcus aureus*, lo que puede representar un riesgo para la salud de los consumidores si el producto se llega a contaminar con estos microrganismos. Según Salto (2013) estos microorganismos pueden causar intoxicaciones alimentarias

caracterizadas por náuseas, vómitos, espasmos estomacales y diarrea; en casos graves deshidratación, palidez y colapso por lo que se requeriría de un tratamiento intravenoso.

Es esencial que el personal entienda la importancia de seguir las indicaciones con cuidado, ya que ellos juegan un papel fundamental en la elaboración de alimentos y aunque no existe un límite máximo permisible que mencione cual es la cantidad de colonias de *Staphylococcus aureus* permitidas, se debe cuidar la seguridad de los alimentos para siempre satisfacer las necesidades y exigencias del consumidor ofreciéndole productos inocuos.

Avalos, Socorro & Soto (2014) dicen que el chorizo es ideal para la proliferación de estos microorganismos ya que las materias primas con las que se elabora, entre las que destacan la carne, el lardo y la tripa, tienen excesiva manipulación por parte del personal; además de que *Staphylococcus aureus* es una bacteria que tiene un amplio grado de diseminación, ya que pertenece a la flora comensal del cuerpo humano, principalmente en fosas nasales. Por lo que los manipuladores deben tener cuidado con las Buenas Prácticas de Manufactura para prevenir la aparición de este patógeno en los alimentos.

Con toda la información obtenida con la lista de verificación aplicada y los análisis microbiológicos realizados, se evaluaron las condiciones actuales en las que se encontraba la planta procesadora de embutidos, asimismo se identificaron los puntos de riesgo que pudieran ser causantes de contaminaciones en el chorizo de conejo; con ello se identificó que la planta tenia los siguientes incumplimientos en aspectos como:

- Buenas Prácticas de Manufactura.
    - Reglamento de higiene personal.
    - Uso del uniforme y equipo de protección personal.
    - Capacitación del personal operario.
    - Uso de cofia y cubrebocas.
    - Almacenamiento de sustancias químicas y material de limpieza y desinfección.
    - Mantenimiento preventivo y correctivo.
    - Contaminación cruzada.

- Control de materia prima.
    - Recepción y almacenamiento de materia prima.
    - Almacenamiento de producto final.
    - Rechazo y destino de materias primas y producto final.
- Limpieza y desinfección.
    - Plan maestro de limpieza y desinfección.
    - Procedimientos de limpieza y desinfección.
    - Rotación de productos químicos.
    - Control de la eficacia.

Por lo que se desarrollaron propuestas de sistemas de autocontrol que cubrieran estos incumplimientos y que estuvieran enfocados a la prevención y control de los puntos de riesgo causantes de la posible contaminación del chorizo de conejo.

3.3 OBJETIVO PARTICULAR 3: sistemas de autocontrol

Con base en los resultados obtenidos de los análisis microbiológicos se encontró que existe más de una fuente de contaminación como:

- El aire que entra a las instalaciones.
- El personal operario.
- El almacenamiento de las materias primas.
- La limpieza y desinfección.

Se desarrolló la propuesta de sistemas de autocontrol enfocados a eliminar los riesgos de contaminación del chorizo de conejo, ya que la planta no contaba con manuales y/o programas estructurados que establecieran procedimientos para llevar a cabo correctamente las actividades propias de la planta; por lo que las propuestas realizadas fueron:

- Manual de Buenas Prácticas de Manufactura.
- Manual de control de materia prima.
- Programa de limpieza y desinfección.

3.3.1 Buenas Prácticas de Manufactura

En la tabla 19 se especifica la documentación y procedimientos que se requieren para las Buenas Prácticas de Manufactura, así como el estado actual de la planta, es decir, si cuentan o no con ellos, esto debido a que la salud e higiene del personal se consideró un punto de riesgo ya que el personal operario no ponía en práctica la información e indicaciones obtenidas durante la rápida capacitación que se les daba; asimismo el mantenimiento de las instalaciones también fue un punto de riesgo ya que la planta no contaba con procedimientos para llevar a cabo el mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones; por lo que todo esto podría afectar la calidad e inocuidad del chorizo de conejo.

Tabla 19. Documentación y procedimientos necesarios para las Buenas Prácticas de Manufactura.

DOCUMENTO/PROCEDIMIENTO	EXISTE
Reglamento de higiene personal.	NO
Procedimientos: • **Lavado de manos.** • **Uso de cofia y cubrebocas.** • **Almacenamiento de sustancias químicas.** • **Mantenimiento preventivo y correctivo.**	NO
Manual de Buenas Prácticas de Manufactura.	NO
Material de capacitación.	NO

(Juárez y Pacheco, 2005)

Debido a que la planta procesadora de embutidos no contaba con la documentación y procedimientos necesarios para el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura, se elaboró un manual (Anexo II), el cual cuenta con introducción, definiciones, objetivo, responsable, seis capítulos y anexos; para el diseño de dicho manual se tomaron como referencia los apartados del a NOM-251-SSA1-2009, asimismo se realizaron las siguientes actividades:

- Se designó quién sería la persona encargada de supervisar que los procedimientos y el llenado de formularios se realizara correctamente; por lo que se decidió que esta actividad seria llevada a cabo por el Jefe del área de embutidos y en caso de que esta persona no se encontrará, entonces será responsabilidad del Supervisor del área de embutidos que estas actividades se realicen de manera correcta.

- Para el capítulo 1:
    - Se elaboró un reglamento general para la planta procesadora de embutidos.
    - Se elaboró un reglamento para la higiene personal, el uniforme y el equipo de protección personal.
    - De acuerdo a la OMS (2017), se propuso un procedimiento para el lavado de manos.
    - Se elaboró un procedimiento para el correcto uso de cofia y cubrebocas.
    - Se elaboró un procedimiento para el control de enfermedades.
    - Es necesario documentar el cumplimiento de los reglamentos y el procedimiento para lavado de manos por parte del personal operario, por lo que se realizó un formulario para la verificación de éstos (Anexo II-A), el cual deberá ser llenado por el responsable del área de embutidos, anotando si el personal cumple o no cumple con los aspectos establecidos, también se anotara la fecha en que se realiza la verificación y el nombre de los operarios a quienes se les verificará.

- Para el capítulo 2:
    - Se elaboró un procedimiento para el almacenamiento y manejo de sustancias químicas, detergentes y desinfectantes.
    - Se realizó un formulario del método PEPS (Primeras entradas-Primeras salidas) (Anexo II-B), el cual contiene aspectos como:
        - Nombre de cada una de las sustancias químicas, detergentes y desinfectantes almacenadas.
        - Fecha en que fueron almacenadas.
        - Cantidad que entró.
        - Cantidad que salió.

- Cantidad en existencia con que se cuenta.
- Observaciones, en caso de encontrar alguna irregularidad con alguna sustancia química, detergente y/o desinfectante.

- Se elaboró un formulario para contar con el registro de inventario de las sustancias químicas, detergentes y desinfectantes (Anexo II-C) con los que cuenta la planta procesadora de embutidos , en el cual se especifica:
  - Cada una de las sustancias químicas, detergentes y desinfectantes que utiliza la planta.
  - Cantidad en existencia con que cuentan.
  - Cantidad utilizada después de alguna actividad.
  - Fecha de caducidad de cada una de éstas.
  - Observaciones, en caso de encontrar alguna irregularidad con alguna sustancia química, detergente y/o desinfectante.

- Para el capítulo 3:
  - Se elaboraron procedimientos para el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos e instalaciones de la planta procesadora de embutidos.
  - Se elaboró un formulario para la inspección y vigilancia de equipos e instalaciones de la planta (Anexo II-D), en donde deberá anotarse si se encuentran en buen estado y funcionando correctamente; de lo contrario, deberán realizarse acciones correctivas, las cuales serán anotadas en dicho formulario, lo cual se realiza para contar con un registro.

- Para el capítulo 4:
  - Se elaboró un procedimiento general para las prácticas de limpieza y desinfección.
  - Se propuso un código de colores para los equipos, utensilios y áreas de la planta procesadora de embutidos.

- Para el capítulo 5:
    - Se elaboró un procedimiento para prevenir la contaminación cruzada microbiológica, física y química.

- Para el capítulo 6:
    - Se elaboró una metodología para la capacitación del personal la cual contempla:
        - Información acerca de las Buenas Prácticas de Manufactura, programas prerrequisito y seguridad alimentaria.
        - Todo el personal deberá conocer sus actividades y responsabilidades.
    - Se elaboraron carteles informativos para la capacitación (Anexo II-E), los cuales, también deberán colocarse en la entrada de la planta en un lugar visible para que el personal operario pueda consultarlos siempre que lo necesiten.

3.3.2 Programa de control de materia prima y producto final

En la tabla 20 se especifica cual es la documentación y procedimientos que se requieren para el programa de materia prima y producto final así como el estado actual de la planta; es decir, si cuentan o no con ellos. Este aspecto también fue un punto de riesgo, debido a que la materia prima que se recibe no es inspeccionada, por lo que podría representar un riesgo para el producto final, si ésta se encontrara contaminada o no cumpliera con las especificaciones necesarias para la elaboración de chorizo de conejo.

Tabla 20. Documentación y procedimientos del programa de control de materia prima y producto final.

DOCUMENTO	EXISTE
Fichas técnicas de cada una de las materias primas y producto final.	NO
Procedimiento de recepción de materia prima y formularios de: • **pH.** • **Temperatura.** • **Fecha de caducidad.** • **Lote.**	NO
Procedimiento de almacenamiento de materias primas y formularios de: • **Primeras entradas-primeras salidas.** • **Registro de temperatura de almacenamiento.**	NO
Procedimiento de almacenamiento de producto final y formularios de: • **Fecha de caducidad, lote, pH y temperatura de almacenamiento.** • **Primeras entradas-primeras salidas.** • **Temperatura del área de almacenamiento.**	NO
Procedimiento de rechazo de materias primas y producto final. • **Causas de rechazo.** • **Destino de materias primas y productos rechazados.**	NO

(NOM-213-SSA1-2002)

Debido a que la planta procesadora de embutidos no cuenta con toda la documentación y procedimientos necesarios para el control de materia prima y producto final, fue necesario la elaboración de un manual (Anexo III), el cual cuenta con introducción, definiciones, objetivo, responsable, cuatro capítulos y anexos; para el diseño de dicho manual se realizaron las siguientes actividades:

- Se designó quién sería la persona encargada de supervisar que los procedimientos y el llenado de formularios se realizara correctamente; por lo que se decidió que esta actividad seria llevada a cabo por el Jefe del área de embutidos y en caso de que esta persona no se encontrará, entonces será responsabilidad del Supervisor del área de embutidos que estas actividades se realicen de manera correcta.

- Para la materia prima utilizada en la elaboración de chorizo de conejo se recopilaron y/o elaboraron las siguientes fichas técnicas (Anexo III-A):
    - Pulpa de conejo
    - Lardo de cerdo
    - Chile guajillo
    - Cebolla
    - Ajo en polvo
    - Sal común
    - Azúcar
    - Chile de árbol
    - Sal cura

- Se elaboraron procedimientos para la recepción de materia prima, los cuales se encentran descritos en el capítulo 1 del manual.

- Es necesario documentar las condiciones en que se recibe la materia prima por lo que se realizó un formulario de control de recepción de materias primas (Anexo III-B), el cual contiene aspectos como:

- Fecha de ingreso de materia prima a la planta procesadora de embutidos.
- Nombre de la persona responsable de verificar la materia prima.
- Nombre del proveedor.
- Estado físico de la materia prima.
- Lote.
- Cantidad.
- Fecha de caducidad.
- Condiciones de almacenamiento.
- pH.
- Etiquetado.
- Nombre y firma de la persona que entrega y de la persona que recibe la materia prima.

- Se elaboró un formulario para contar con un registro de inventario de las materias primas (Anexo III-C) con las que cuenta la planta procesadora de embutidos, en el cual se especifica:
  - Cada una de las materias primas utilizadas en la producción de chorizo de conejo.
  - Cantidad en existencia con que cuenta la planta.
  - Cantidad utilizada en la elaboración del embutido.
  - Fecha de caducidad de cada una de las materias primas.
  - Observaciones, en caso de encontrar alguna irregularidad con alguna de estas materias primas.

- Se elaboraron procedimientos para el almacenamiento de la materia prima, los cuales se encuentran descritos en el capítulo 2 del manual.

- Es necesario documentar las condiciones en las que se almacenan las materias primas que se reciben por lo que se realizó un formulario de temperaturas de refrigeración y/o congelación (Anexo III-D) el cual contiene aspectos como:
  - Nombre y firma de la persona encargada de verificar las temperaturas.

- Fecha y hora.
- Temperatura verificada.
- Observaciones, en caso de que se presente alguna irregularidad con la temperatura, como puede ser que se encuentre fuera del rango optimo, por lo que será necesario ajustarla anotando estas acciones en este rubro.

- Se realizó un formulario del método PEPS (Primeras entradas-Primeras salidas) (Anexo III-E), el cual contiene aspectos como:
  - Nombre de cada una de las materias primas almacenadas.
  - Fecha en que fueron almacenadas.
  - Cantidad que entró.
  - Cantidad que salió.
  - Cantidad en existencia con que se cuenta.
  - Observaciones, en caso de existir alguna irregularidad con las materias primas.

- Se elaboraron procedimientos para el almacenamiento de producto final, los cuales se encuentran descritos en el capítulo 3 del manual.

- Se elaboró la ficha técnica del producto final (Anexo III-F), la cual contiene aspectos como:
  - Descripción física del producto.
  - Ingredientes principales.
  - Ingredientes secundarios.
  - Características físicas y químicas.
  - Características microbiológicas.
  - Estado físico en que se encuentra.
  - Presentación.
  - Indicaciones en la etiqueta.
  - Condiciones de almacenamiento.
  - Vida de anaquel.
  - Normatividad aplicada.

- Es necesario contar con registros del producto final (Anexo III-G), por lo que se elaboró un formulario en el que se indica:
    - Fecha de elaboración.
    - Fecha de caducidad.
    - Número de piezas elaboradas.
    - Peso (Kg).
    - Lote.
    - pH.
    - Temperatura de almacenamiento.
    - Observaciones, en caso de encontrar alguna irregularidad en el producto final.

- Es necesario documentar las condiciones en las que se almacena el producto final por lo que se realizó un formulario de temperaturas de refrigeración y/o congelación (Anexo III-H) el cual contiene los mismos aspectos que el formulario para almacenamiento de materia prima.

- Se realizó un formulario del método PEPS (Primeras entradas-Primeras salidas) (Anexo III-I) para el producto final el cual contiene aspectos como:
    - Nombre del producto final.
    - Fecha en que fue almacenado.
    - Cantidad que entró.
    - Cantidad que salió.
    - Cantidad en existencia con que se cuenta.
    - Observaciones, en caso de existir alguna irregularidad con las materias primas.

- Por último se elaboraron procedimientos para el rechazo de materias primas y producto final, los cuales se encuentran descritos en el capítulo 4 del manual, así mismo, se elaboró un formulario de rechazo de materias primas y/o producto terminado (Anexo III-J) para contar con un registro de estas acciones, el cual contiene aspectos como:
    - Fecha en que se rechaza.

- Materia prima y/o producto terminado rechazado.
- Cantidad rechazada.
- Peso (Kg).
- Lote.
- Motivos del rechazo.
- Destino.
- Nombre y firma de la persona que rechaza y del Jefe del área de embutidos.

3.3.3 Programa de limpieza y desinfección

En la tabla 21 se especifica los elementos que se requieren para el programa de limpieza y desinfección y el estado actual de la planta; es decir, si cuentan o no con ellos, ya que es importante garantizar la eficacia de estos procesos. Asimismo este aspecto fue considerado un punto de riesgo en la lista de verificación ya que los procedimientos no existen o no se llevan a cabo correctamente; ya que los pisos, paredes, techos, ventanas y equipos se encontraban sucios; además se observó que únicamente fue desinfectada la mesa para embutir con un papel humedecido con alcohol comercial, esto antes de elaborar el producto; al finalizar las actividades solamente se realizó la limpieza de equipos y utensilios, lo que podría afectar la calidad e inocuidad del chorizo de conejo.

Tabla 21. Elementos que conforman al programa de limpieza y desinfección.

DOCUMENTO	EXISTE
Plan Maestro de limpieza y desinfección.	NO
Productos de limpieza y desinfección designados, así como sus respectivas fichas técnicas y hojas de seguridad.	NO
Procedimientos Operativos Estandarizados de Sanidad (POES).	SI
Verificación de la ausencia de productos de limpieza y desinfección.	NO
Control de la eficacia de la limpieza y desinfección.	NO

(Gutiérrez, 2013)

Debido a que la planta procesadora de embutidos no cuenta con todos los elementos de un programa de limpieza y desinfección, fue necesario la elaboración de toda la estructura de este programa (Anexo IV); para el diseño de dicho programa se realizaron las siguientes actividades:

- Se elaboró una propuesta de un plan maestro de limpieza y desinfección (Anexo IV-A), con base en los puntos de riesgo identificados y las necesidades de la planta, en el cual se consideran aspectos como:
    - Equipo, utensilio o superficie involucrados en la elaboración de chorizo de conejo.
    - Frecuencia con que se debe limpieza y desinfectar.
    - Tipo de actividad a realizar para cada uno, es decir, si se realizara limpieza y desinfección o solo una de estas actividades.
    - Procedimiento.
    - Método.
    - Persona responsable de realizar la tarea.
    - Responsable de verificar el cumplimiento de la tarea.
    - Firma de quien verificó.

- La planta procesadora de embutidos cuenta con POES para:
    - Cuchillos.
    - Mesa de deshuese.
    - Mesa para embutir.
    - Tablas de corte.
    - Báscula electrónica.
    - Molino de carne.
    - Embudo para embutir.
    - Tinas y recipientes de plástico.
    - Lavamanos.
    - Piso.
    - Anaqueles de materia prima y producto final.
    - Cámara de refrigeración.

- Depósitos de desechos orgánicos e inorgánicos.

Debido a que la planta realizaba la limpieza y desinfección en conjunto, se propuso realizar ambas actividades por separado, por lo que se rediseñaron estos procedimientos de limpieza agregando alcance y definiciones, en el Anexo IV-B se mencionan tres ejemplos de éstos, y se elaboró un procedimiento de desinfección para equipos y utensilios (Anexo IV-C).

- La planta procesadora de embutidos no cuenta con fichas técnicas ni hojas de seguridad del detergente y desinfectante que usa, por lo que se realizó una propuesta de diferentes detergentes y desinfectantes así como la recopilación y/o elaboración de sus respectivas fichas técnicas y hojas de seguridad, para esta propuesta se consideró que la carne era el tipo de residuo presente, es decir, materia orgánica; por lo que esta característica fue fundamental para la selección del detergente, por lo que se propuso el uso de dos diferentes detergentes alcalinos clorados cuyas fichas técnicas y hojas de seguridad se muestran en el Anexo IV-D.

  Para la propuesta de los desinfectantes, se eligieron dos a base de sales cuaternarias de amonio, cuyas fichas técnicas y hojas de seguridad se muestran en el Anexo IV-E. En la tabla 22 se muestra el nombre de los detergentes y desinfectantes propuestos, así como sus características de aplicación.

  La recomendación de estos detergentes y sanitizantes fue con el objetivo de que la planta procesadora de embutidos lleve a cabo la rotación de los productos cada 2 meses y de esta manera evitar la resistencia de los microorganismos que se encontraron durante los análisis microbiológicos.

Tabla 22. Detergentes y desinfectantes propuestos para la planta procesadora de embutidos.		
ACTIVIDAD	**PRODUCTO QUÍMICO**	**MÉTODO DE LIMPIEZA**
Limpieza	FOAM DEGREASER (100 mL en 1 L de agua potable)	Tipo de superficie: cualquiera.
		Suciedad: orgánica.
		Temperatura: <40°C.
		Tipo de agua: potable.
	DIALORAN CLOR 950 (100 mL en 1L de agua potable)	Tipo de superficie: cualquiera.
		Suciedad: orgánica.
		Temperatura: <40°C.
		Tipo de agua: potable.
Desinfección	PENTA QUAT (4 mL en 1 L de agua potable)	Tipo de microorganismos: bacteria Gram (–) y Gram (+), hongos y levaduras.
		Tiempo: 15 minutos.
		Temperatura: <40°C.
	QUALYBAC SOLUCION 60M (80 mL en 1 L de agua potable)	Tipo de microorganismos: bacteria Gram (–) y Gram (+), hongos y levaduras.
		Tiempo: 4 minutos.
		Temperatura: <40°C.

- De acuerdo a Juárez & Pacheco (2005) se propuso un procedimiento para verificar la ausencia de productos limpiadores desinfectantes en equipos y utensilios (Anexo IV-F) empleados en el proceso de elaboración de chorizo de conejo; es importante realizar esta inspección antes de liberar el equipo, ya que se debe verificar que no existan residuos de trazas del agente limpiador o desinfectante.

- Se realizó la propuesta de los procedimientos y formularios para evaluar la eficacia de la limpieza y desinfección de equipos y utensilios, se recomienda llevar a cabo alguna de las siguientes dos propuestas:
    - Control visual: este método contempla la inspección visual por lo que es altamente recomendado ya que se realiza de forma rápida y fácil, además de que es posible llevarlo a cabo diariamente. Para esté método se propuso un procedimiento que se

muestra en el Anexo IV-G y un formulario para registrar los resultados, el cual se muestra en el Anexo IV-H.

- Luminómetro: se propuso usar este método ya que es rápido y confiable, este instrumento nos indica si los equipos y/o utensilios se encuentran libres de materia orgánica; el procedimiento se muestra en el Anexo IV-I y se elaboró un formulario para registrar los resultados, el cual se muestra en el Anexo IV-J.

En caso de que alguna de estas inspecciones muestre presencia de suciedad, deberán aplicarse acciones correctivas, que serán documentadas en el formulario de eficacia de la limpieza y desinfección (Anexo IV-H o Anexo IV-J). Estas acciones consisten en repetir el procedimiento de limpieza y desinfección, hasta garantizar que el equipo y/o utensilios se encuentran en óptimas condiciones para ser liberados.

CONCLUSIONES

La planta procesadora de embutidos no contaba con sistemas de autocontrol eficaces, ya que hubo presencia de mesófilos aerobios y coliformes totales en materia prima y producto final; mohos y levaduras en el aire de la planta e incluso *Staphylococcus aureus* en las manos de los operarios que elaboraban el chorizo de conejo, por lo que todos estos factores comprometían la inocuidad del producto final, ya que dentro de estos grupos de microorganismos podrían encontrarse bacterias patógenas.

Los objetivos planteados se cumplieron ya que se establecieron las condiciones higiénico-sanitarias de la planta para la identificación de los puntos de riesgo, los cuales fueron: instalaciones y áreas, ventilación, higiene del personal, control de materia prima, producto final, limpieza y desinfección; los cuales que afectaban la calidad e inocuidad del chorizo de conejo; asimismo se determinaron las Unidades Formadoras de Colonias de mesófilos aerobios, coliformes totales, mohos y levaduras y *Staphylococcus aureus* y con toda esta información, se pudieron elaborar las diferentes propuestas de sistemas de autocontrol que ayudarán a la planta a mejorar su producción para este producto.

Se realizaron análisis microbiológicos mediante indicadores sanitarios a los puntos de riesgo localizados; uno de ellos fue el de mesófilos aerobios en donde la mayor carga de microorganismos se encontró en el chorizo con 5600 UFC/g, aunque este valor se encuentra por debajo de los 150,000 UFC/g, máximas permisibles permitidas por la NOM-093-SSA-1994, no se descarta la presencia de microorganismos patógenos; por otro lado, la salida del molino sobrepasó el límite máximo permitido de <400 UFC/cm^2 para las superficies inertes establecido en la norma anterior, con un valor de 535 UFC/cm^2, esta parte del molino contiene tal cantidad de mesófilos aerobios debido a que toda la materia prima que es molida deja residuos que se quedan atorados con facilidad en la criba dando lugar al desarrollo de estos microorganismos.

Respecto a la cuenta de mohos y levaduras, existió crecimiento únicamente en las muestras tomadas del ambiente, confirmando la presencia de estos microorganismos en el aire de toda el área de embutidos, especialmente en la entrada principal de la planta, la cual al permanecer abierta

la mayor parte del tiempo, permite la entrada de corrientes de aire que arrastran contaminantes hacia el interior.

También existió presencia de coliformes totales en materia prima y producto final y aunque no existe una referencia para el límite máximo permisible de estos microorganismos, es importante que el producto se elabore en condiciones higiénico sanitarias para evitar que cause daño a los consumidores.

Para la identificación de *Staphylococcus aureus,* se realizaron pruebas bioquímicas que permitieron saber si efectivamente este microorganismo estaba presente en las manos del personal, encontrando que en dos de los operarios las pruebas resultaron positivas, representando un riesgo potencial para la salud de los consumidores al confirmar que las Buenas Prácticas de Manufactura no se llevan a cabo correctamente.

Los sistemas de autocontrol propuestos fueron una alternativa para reducir la carga microbiana detectada, asegurando la inocuidad del producto final para ofrecer un producto seguro a los consumidores; por lo que la planta debe contemplar seguir correctamente estos procedimientos, y contar con evidencia documentada de todo lo que se realiza en el área de embutidos.

RECOMENDACIONES

Se recomienda a la planta procesadora de embutidos lo siguiente:

- Realizar inspecciones internas cada semana sin previo aviso para verificar el cumplimiento de las BPM.
- Capacitar al personal operario acerca de las BPM haciéndoles conocer la importancia de llevar a cabo estos procedimientos correctamente.
- Llevar a cabo correctamente el mantenimiento correctivo y preventivo de las instalaciones para evitar deterioro y/o contaminaciones por parte de éstas.
- Seguir correctamente los sistemas de autocontrol propuestos para lograr mejoras en la planta procesadora de embutidos.

Para lograr mejoras en la planta procesadora de embutidos con los sistemas de autocontrol se recomienda:

- Revisar constantemente los procedimientos para evitar desvíos de éstos y en caso de existir, llevar a cabo acciones correctivas de inmediato.
- El pH es una característica importante de la carne y la planta no cuenta con un potenciómetro, por lo que se le recomienda hacerse de uno para poder garantizar los parámetros de calidad de su principal materia prima.
- Para poder verificar la ausencia de productos limpiadores y desinfectantes en equipos y utensilios, se recomienda usar el método propuesto, por lo que la planta deberá contar con solución de fenolftaleína al 1% y azul bromo fenol en todo momento.
- El control de la eficacia del plan de limpieza y desinfección es importante ya que de éste dependerá que no existan contaminaciones por parte de equipos y/o utensilios, por lo que se recomienda que la planta compre un luminómetro, que a pesar de ser un equipo caro, es eficaz y rápido con los resultados, ya que el control visual podría llegar a fallar por suciedad o microorganismos presentes que a simple vista no pueden ser vistos.
- Toda la documentación se guardará por lo menos 1 año, a menos que la normatividad usada especifique un periodo de tiempo diferente.

REFERENCIAS

AgroMeat. (2014). *La Cunicultura*: una opción de desarrollo. Consultado el día 25 de abril de 2016 en *http://www.agromeat.com/148457/la-cunicultura-una-opcion-de-desarrollo.*

AgroMeat. (2015). *Cunicultura*, alternativa alimentaria para México. Consultado el día 25 de abril de 2016 en http://www.agromeat.com/169614/cunicultura-alternativa-alimentaria-para-mexico.

AIB-AIB International. (2010). *Las normas consolidadas del AIB International para inspección, programas de prerrequisitos y de seguridad de los alimentos*. Madrid: Editorial Manhattan.

Amerling, C. (2011). *Tecnología de la carne*: antología. San José: Editorial Universidad Estatal a Distancia.

Ameyugo, C. U., Acosta, R. M. C., Antón, M. F., Carvajal, C. A., Chavernas, G. F., Conejo, D. J. A., Gutiérrez, C. M. J., Hidalgo, G. M. C., Menédez, P. J. R., Peinado, A. J., Ruiz, M. I., Sánchez-Laulhé, O. R. & Santos, L. R. (2007). *Documento orientativo de especificaciones de los sistemas de autocontrol.* (3ª ed.). Sevilla: Junta de Andalucía y Consejería de Salud.

Amézquita, C. A., Arango, M. C., Restrepo, M. D., & Restrepo, D. R. (2001). *Industria de carnes*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.

ANMAT-Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. (2004). *Cuidar tus alimentos es cuidar tu salud.* Consultado el día 25 de abril de 2016 en http://www.anmat.gov.ar/Cuida_Tus_Alimentos/manipuladoresmanualcontribucionfuentes.htm.

Aragonés, M. L. (2005). *El autocontrol en los establecimientos alimentarios. Guía para la aplicación del autocontrol basado en el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico.* (1ª ed.). Barcelona: Editorial Agencia Catalana de Seguridad Alimentaria.

Aragonés, M. L. (2011). *Guía para el diseño y la aplicación de planes de prerrequisitos.* Barcelona: Editorial Agencia Catalana de Seguridad Alimentaria.

Armendáriz, S. J. L. (2012). *Seguridad e higiene en la manipulación de alimentos*. (2ª ed.). Madrid: Ediciones Paraninfo S.A

Asefa, D., Gjerde, R. Kure, C., Langsrud, S. & Skaar, I. (2009). Diversidad y dinámica en los procesos de producción de productos noruegos curados. *Journal of Food Microbiology.* 133(2): 135-140.

ASICCAZA. (2011). *Conejo.* Consultado el día 16 de marzo de 2016 en http://www.asiccaza.org/documentos/fichasnutricionales/conejo.pdf.

Avalos, F. H., Socorro, Z. M. G. & Soto, P. M. Y. (2014). Microbiología general de *Staphylococcus aureus*: Generalidades, patogenicidad y métodos de identificación. *Revista Biomédica*, 25 (3): 129-143.

Ávila, T. J. M., Pozo, C. S., Ruíz, M. E., Valero, G. T. & Varela, M. G. (2008). *Guía nutricional de la carne.* Consultado el día 25 de abril de 2016 en http://www.fedecarne.es/ficheros/swf/pdf/guiaNutricion.pdf.

Aymerich, T., Picouet, P. & Monfort, J. (2008). Tecnologías de descontaminación para los productos cárnicos. *Meat Science*, 78(1):114-129.

Badui, D. S. (2006). *Química de los alimentos*. (4ª ed.). México: Editorial Pearson Educación.

Baranenko, D., Solodyaznaya, V. & Zabelina, N. (2013). Efecto de la composición y propiedades de recubrimientos comestibles a base de quitosano en la microflora de la carne y productos cárnicos. *Technology Aliment*, 12(2): 149-157.

Barrero, G. B. (2012). *Manual del curso manipulador de alimentos*. Consultado el día 19 de mayo de 2016 en https://manipulador-de-alimentos.com/manual-manipulador-de-alimentos-coformacion.pdf.

Bautista, G. A. (2011). Estudio comparativo sobre los microorganismos presentes en la carne molida previamente de una cadena de supermercados y mercados en el Municipio de Ecatepec. *Revista Nacameh*, 5(1): 1-9.

Bedolla, B. S., Dueñas, G. C., Esquivel, I. I., Favela, T. T., Guerrero, H. R., Mendoza, M.E., Navarrete, L. A., Olguín, M. L. E., Ortiz, G. J., Pacheco, P. O., Quiroz, B. M., Ramírez, S. A. & Trujillo, C. M. (2004). *Introducción a la tecnología de alimentos*. (2ª ed.). México: Editorial LIMUSA.

Begoña, M. M. (2007). *Mejora de la seguridad alimentaria para productos cárnicos listos para el consumo mediante la aplicación combinada de tecnologías de conservación emergentes.* Girona: Editorial IRTA.

Bello, G. J. (2000). *Ciencia Bromatológica principios generales de los alimentos*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, S.A.

Beuchat, L., Doyle, M. & Montville, T. (2000). *Microbiología de los alimentos. Fundamentos y Fronteras*. Zaragoza: Editorial ACRIBIA.

Bolaños, N., Herrera, C., Lutz, G. & Miller, D. (2003). *Química de alimentos: Manual de laboratorio.* San José: Universidad de Costa Rica.

Bonada, A., Trallero, R., Salas, S. J. & Saló, M. (2000). *Nutrición y dietética clínica*. Barcelona: ELSEVIER y Masson.

Bota, E., Castro, J. & Sancho, J. (2001). *Introducción al análisis sensorial de los alimentos*. (2ª ed.). Madrid: Universidad de Barcelona.

Bravo, F. (2004). *El manejo higiénico de los alimentos: guía para la obtención del distintivo H.* México: Editorial LIMUSA.

C&D-Carnes & Derivados. (2008). *Calidad e Higiene en la Manipulación de Alimentos.* Consultado el día 25 de abril de 2016 en http://tematico8.asturias.es/export/sites/default/consumo/seguridadAlimentaria/seguridad-alimentaria-documentos/carnes.pdf.

Cabrera, C. E., Fabián, G. R. & Zúñiga, A. E. (2007). La resistencia de bacterias a antibióticos, antisépticos y desinfectantes una manifestación de los mecanismos de supervivencia y adaptación. *Colombia Médica*, 38(2): 149-158.

Cabrera, L. M. E. (2011). *Elaboración de curados y salazones cárnicos*. (1ª ed.). Málaga: Editorial INNOVA.

Calderón, P. & Pascual, A. (2000). *Recuento total de microorganismos aerobios Mesófilos revivificables. En microbiología alimentaria: Metodología Analítica*. Zaragoza: Ediciones Díaz de Santos.

Camacho, A., Giles, A., Ortegón, M., Palao, B., & Serrano, V. O. (2009). *Técnicas para el Análisis microbiológico de alimentos.* (2ª ed.). México: Facultad de Química, UNAM.

Caps, A. & López, R. (2004). *Tecnología de mataderos*. Madrid: Editorial Mundi-Prensa.

Carballo, B., López de Torre, G. & Madrid, A. (2001). *Tecnología de la carne y de los productos cárnicos.* Madrid: Editorial Mundi–Prensa.

Carvajal, C. A., Conejo, D. J. A., Hidalgo, G. C., Peinado, A. J., Sánchez, J. M. I., Sánchez-Laulhé, O. R. & Viñuela, G. M. J. (2012). *Sistemas de autocontrol para la Seguridad Alimentaria.* Consultado el día 17 de marzo de 2016 en http://www.juntadeandalucia.es/salud/channels/temas/temas_es/C_3_NUESTRA_SALUD/C_3_Seguridad_de_los_alimentos/sistemas_autocontrol/sistemas_autocontrol?perfil=ciud&desplegar=/temas_es/C_3_NUESTRA_SALUD/&idioma=es&tema=/temas_es/C_3_

NUESTRA_SALUD/C_3_Seguridad_de_los_alimentos/sistemas_autocontrol/&contenido=/channels/temas/temas_es/C_3_NUESTRA_SALUD/C_3_Seguridad_de_los_alimentos/sistemas_autocontrol/sistemas_autocontrol.

CASAFE-Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes de la República Argentina. (2007). *Guía de productos fitosanitarios: para la República Argentina.* (13ª ed.). Buenos Aires: Editorial Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes.

Casanueva, S. F. E. (2012). *Elaboración de un manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y Procedimientos Operacionales Estandarizados de Sanitización (POES), para el rastro del área de cunicultura del centro de enseñanza, investigación y extensión en producción avícola (C.E.I.E.P.A) (Estudio de revisión)* (tesis de Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia). Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina Veterinaria Y Zootecnia.

Castillo, C. M. J. & Márquez, L. J. (2007). *Colecciones del Centro de Investigaciones Biológicas.* (1ª ed.). Pachuca: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

Castro, M. C. (2014). *Microbiología de la carne*. Consultado el 6 de marzo de 2016 en http://bmeditores.mx/microbiologia-de-la-carne/.

CEA-Centro de Estudios Agropecuarios. (2001). *Elaboración de productos cárnicos*. México: Editorial Iberoamérica.

Céspedes, S. J. F., González, R. A., Pérez, A. J., Muñoz, R. M. & Muñoz, T. E. (2003). *Manual de Planes Generales de Higiene.* Consultado el día 22 de mayo de 2016 en http://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1337163120Manual_de_Planes_generales_de_higiene.pdf.

CMC – Consejo Mexicano de la Carne. (2011). *Compendio Estadístico 2011 de la Industria Cárnica Mexicana.* Consultado el 19 de abril de 2016 en http://www.infocarne.comecarne.org/compendio/visualizar?comp=1.

Cobos, P. & Hernández, S. (2001). *Digestibilidad in vitro, población de bacterias celulolíticas y totales del apéndice cecal, ciego y colon del conejo*. Téc Pecu México, 39(3): 229-236.

Contreras, R. P. G. (2005). *Embutidos crudos, cocidos y escaldados* (tesis de Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia). Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.

Córdova, R. L., García, R. A., Malavé, A. A. & Méndez, N. J. (2012). Composición bromatológica de la carne de conejos suplementados con mataratón y cachaza de palma aceitera. *Revista MVZ Córdoba*, 18 (2): 3452-3458.

Cowan, S. T. & Steel, K. J. (1993). *Manual for identification of Medical Bacteria.* Feltham: G.I. Barrow & R. K. A.

Cruz, M. C. E. (2014). *Programa de Buenas Prácticas de Manufactura en el Taller de carnes de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán UNAM (*tesis de Maestría en Medicina Veterinaria y Zootecnia). Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.

CSA-Comité de Seguridad Alimentaria Mundial. (2014). *Principios para la inversión responsable en la Agricultura y los sistemas alimentarios.* Consultado el día 26 de abril de 2016 en http://www.fao.org/3/a-au866s.pdf.

De la Cruz, L. M. J. (2011). *Evaluación del pH, capacidad de retención de agua, color y dureza en el músculo longissimus dorsi de conejo en su transformación en carne* (tesis de Licenciatura en Ingeniería en Alimentos). Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.

De la Torre, R. A. (2006). *Factores de riesgo para la colonización nasal por Staphylococcus aureus en trabajadores de la salud, en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán"* (tesis de Postgrado para obtener la Especialidad en Medicina Interna). Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina.

Delgado, D. (2008). *Carne de conejo, un alimento económico y nutritivo*. Consultado el 18 de abril de 2016 en http://www.vitonica.com/proteinas/carne-de-conejo-un-alimento-economico-y-nutritivo.

Denis, C. (2006). Heat resistance of coliform species isolated from cooked ham, snail flesh, and "bouche" es a "la reine". *Letters in Applied Microbiology*, 42: 160-164.

ELIKA-Fundación Vasca para la Seguridad Agroalimentaria. (2010). *Fuentes de contaminación de los alimentos.* Consultado el 22 de abril de 2016 en http://www.elika.eus/datos/formacion_documentos/Archivo8/5.Fuentes%20de%20contaminaci%C3%B3n.pdf.

ELIKA-Fundación Vasca para la Seguridad Agroalimentaria. (2011). *Tipos de contaminación alimentaria.* Consultado el día 25 de abril de 2016 en

http://www.elika.eus/datos/formacion_documentos/Archivo9/6.Tipos%20de%20contaminaci%C3%B3n%20alimentaria.pdf.

FAO-Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2014). *Estadísticas sobre seguridad alimentaria*. Consultado el día 26 de abril de 2016 en http://www.fao.org/economic/ess/ess-fs/es/.

FAO-Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2016). *Comité de Seguridad Alimentaria Mundial.* Consultado el día 26 de abril de 2016 en http://www.fao.org/cfs/cfs-home/es/.

Fennema, O. R. (2000). *Química de los alimentos*. (2ª ed.). Zaragoza: Editorial Acribia.

Frazier, W. C. & Westhoff, D.C. (2000). *Microbiología de los alimentos.* (4ª ed.). Zaragoza: Editorial ACRIBIA, S.A.

Galván. (2012). *Prevención de riesgos laborales*. Consultado el día 26 de abril de 2016 en http://www.preving.com/index.php/consultoria-especializada/higiene alimentaria.html.

García, B. P. (2016). *Sistemas de autocontrol.* Consultado el día 26 de abril de 2016 en http://adalilseguridadalimentaria.com/2016/03/15/sistemas-de-autocontrol/.

García, D. (2009). *Evaluación de ácido láctico y ozono como estrategia antimicrobiana sobre canales de bovino procesadas en un rastro Tipo Inspección Federal* (tesis de Maestría en Ciencias). Universidad Nacional Autónoma de México.

González, D. G. (2010). *Determinación fisicoquímica, sensorial y microbiológica en embutidos de cabrito* (tesis de Licenciatura en Química de Alimentos). Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Química.

González, F. T. & Rojas, H. A. R. (2005). Enfermedades transmitidas por alimentos y PCR: prevención y diagnóstico. *Salud Pública de México*, 47(5): 388-390.

González, H. S. L., Lozada, M. M. & Santiago, R. I. (2014). Análisis bacteriológico de superficies inertes. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 52(3): 314-320.

González, M. R. (2005). *Introducción a la Cunicultura.* Consultado el día 25 de abril de 2016 en http://www.uabcs.mx/maestros/descartados/mto05/introduccion.htm.

González, N. M. (2003). En qué dirección va la seguridad alimentaria. *Revista Española de Salud Pública.* 77(3): 307-311.

González, R. (2014). *Los planes generales de higiene PGH*. Consultado el día 26 de abril de 2016 en http://planhigiene.com/plan-general-higiene.html.

Guerrero, I., Hui, H. & Rosmini, M. (2006). *Ciencia y tecnología de carnes.* México: Editorial LIMUSA.

Gutiérrez, M. D. C. (2013). *Evaluación y mejoramiento al Programa de Limpieza y Desinfección en una Planta Procesadora de Queso* (tesis de Licenciatura en Ingeniería en Alimentos). Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.

Heredia, N., Dávila, J. E., Solís S. L. & García, S. (2014). Productos cárnicos: principales patógenos y estrategias no térmicas de control. *Revista Necameh*, 8(1): 20-42.

Hernández, C. (2002). *Fundamentos de epidemiologia: El arte detectivesco de la investigación epidemiológica.* (1ª ed.). San José: Editorial Universidad Estatal a Distancia San José.

Hernández, R. M. & Sastre, G. A. (2000). *Tratado de nutrición.* Madrid: Ediciones Díaz de Santos.

Hernández, Z. B. (2012). *Contaminación física, química y biológica.* Consultado el día 25 de abril de 2016 en http://riesgos-y-medidaspreventivas.blogspot.mx/2012/04/contaminacion-fisica-quimica-y.html.

Hleap, Z. J. I., Romero, E. Y. V. & Dussán, S. S. (2014). Comparación bromatológica, microbiológica y sensorial de dos formulaciones de salchichas elaboradas con carne de conejo. *Acta Agronómica,* 63(1): 1-9.

ICMSF-International Commission on Microbiological Specifications for Foods. (2000). *Ecología microbiana de los alimentos.* Consultado el día 20 de mayo de 2016 en http://www.icmsf.org/pdf/FSO%20Ojectives/GuiaSimplificadosp.pdf.

Izquierdo, P. & Vidal, C. (2000). *Estabilidad y métodos de conservación de alimentos*. (1ª ed.). Madrid: Ediciones Díaz de Santos.

Jack, P., John, M. M. & Madigan, M. T. (2003). *Biología de los microorganismos*. (10ª ed.). Madrid: Pearson Prentice Hall.

Jackson, T., Acuff, G. & Dickson, J. (2001). *Carne de mamíferos, aves y pescado. En Microbiología de los alimentos, fundamentos y fronteras.* Zaragoza: Editorial ACRIBIA.

Jay, J. M. (2009). *Microbiología moderna de los alimentos*. (5ª ed.). Zaragoza: Editorial ACRIBIA.

Jiménez, C. V. L. (2012). *Manual de embutidos elaborados con carne de conejo* (tesis de Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia). Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Jiménez, S., Tiburzi, M., Salsi, M., Moguilevsky, M., & Pirovani, M. (2008). Tratamientos con ácido acético de cultivos de *E. coli* y *Salmonella* in – vitro y en líquidos escurridos del lavado de canales de pollo. *Ciencia y Tecnología Alimentaria*, 6(2): 90-94.

Juárez, M. G. & Pacheco, L. S. A. (2005). *Implantación de los Programas Pre-requisitos como base para el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) en una Planta Procesadora de Frituras* (tesis de Licenciatura en Ingeniería en Alimentos). Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.

Juaréz, R. S. I. & Murguía, M. J. (2013). *Evaluación del cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM´s) en un rastro y una procesadora de embutido tipo TIF del Edo. De México* (tesis de Licenciatura en Ingeniería en Alimentos). Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.

Larousse, P. A. (2005). *Diccionario Enciclopédico*. Consultado el día 4 de marzo de 2016 en http://www.cyd.conacyt.gob.mx/199/Articulos/LaSerotonina/popups/Morbilidad.htm.

Larousse, P. A. (2016). *Diccionario Enciclopédico*. Consultado el día 14 de diciembre de 2016 en http://www.larousse.mx/resultados/.

Leyún, I. & San Julián, G. (2000). Estudio de la calidad del procesado de la carne de conejo. Análisis bacteriológico de la canal. Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias. *Ganadero de Navarra*. 13-20.

López, B. F. (2007). *Preelaboración y conservación de alimentos.* (1ª ed.). Madrid: Editorial LibrosEnRed.

López, T. (2004). *Actividad aminopeptidasica ligada a membrana de bacterias gram-negativas: Prueba de la P-Nitroanilina para la estimación de la carga bacteriana de carne picada* (memoria de Doctorado). Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Veterinaria.

Madrid, R. E. M. & Aguayza, G. P. L. (2006). *Elaboración de Programas Prerrequisitos para la Implementación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC) en la Planta de Lácteos de Zamorano* (tesis de Licenciatura en Ingeniería Agroindustrial). Escuela Agrícola Panamericana.

Martínez, C. (2012). *Seguridad e higiene en la manipulación de alimentos*. Madrid: SÍNTESIS.

Mejía, R. S. (2012). *Proyecto para la Creación de una Empresa de Cría, Producción y Comercialización de Chorizo a base de carne de Conejo en Envigado Antioquia* (tesis de

Licenciatura de Industrial Pecuario). Corporación Universitaria Lasallista. Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias.

Moreno, G. B. (2006). *Higiene e inspección de carnes.* Volumen I. (2ª ed.). Barcelona: Ediciones Díaz Santos.

Nava, F. M. L., Parrilla, C. M. C., Saldate, C. O. E. & Vázquez, C. L. J. (2000). Brotes de toxiinfecciones alimentarias de origen microbiano y parasitario. *Salud Pública de México*, 35(5): 456-463.

Nestlé. (2013). *¿Cómo prevenir la contaminación cruzada?*. Consultado el día 20 de mayo de 2016 en http://www.nestle.com.ar/nhw/como-prevenir-la-contaminacion-cruzada.

NOM-001-STPS-2008. *Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo. Condiciones de seguridad.* Consultado el día 20 de febrero de 2016 en http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/Nom- 001.pdf.

NOM-004-ZOO-1994. *Control de residuos tóxicos en carne, grasa, hígado y riñón de bovinos, equinos, porcinos y ovinos.* Consultado el día 17 de mayo de 2016 en http://www2.sag.gob.cl/pecuaria/establecimientos_habilitados_exportar/normativa/mexico/NOM-004-ZOO-1994_control_residuos_carne_otros.pdf.

NOM-008-ZOO-1994. *Especificaciones zoosanitarias para la construcción y equipamiento de establecimientos para el sacrificio de animales y los dedicados a la industrialización de productos cárnicos.* Consultado el día 20 de febrero de 2016 en http://sagarpa.gob.mx/normateca/normateca2/SENASICA%20NORM%2019.pdf.

NOM-092-SSA1-1994. *Bienes y servicios. Método para la cuenta de bacterias aerobias en placa.* Consultado el día 5 de mayo de 2016 en http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/092ssa14.html.

NOM-093-SSA1-1994. *Bienes y servicios. Prácticas de higiene y sanidad en la preparación de alimentos que se ofrecen en establecimientos fijos.* Consultada el día 18 de mayo de 2016 en http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/093ssa14.html.

NOM-109-SSA1-1994. *Proyecto de Norma Oficial, bienes y servicios, procedimientos para la toma, manejo y transporte de muestras de alimentos para su análisis microbiológico*. Consultado el día 5 de mayo de 2016 en http://legismex.mty.itesm.mx/normas/ssa1/ssa1109p.pdf.

NOM-111-SSA1-1994. *Bienes y servicios. Métodos para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos.* Consultado el día 5 de mayo de 2016 en http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/111ssa14.html.

NOM-113-SSA1-1994. *Bienes y servicios. Método para la cuenta de microorganismos coliformes totales en placa.* Consultado el día 09 de julio de 2016 en http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/113ssa14.html

NOM-115-SSA1-1994. *Bienes y servicios, métodos para la determinación de Staphylococcus aureus en alimentos.* Consultado el día 09 de julio de 2016 en http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/115ssa14.html.

NOM-194-SSA1-2004. *Productos y servicios. Especificaciones sanitarias en los establecimientos dedicados al sacrificio y faenado de animales para abasto, almacenamiento, transporte y expendio. Especificaciones sanitarias de productos.* Consultado el día 3 de mayo de 2016 en http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/194ssa104.html.

NOM-213-SSA1-2002. *Productos y servicios. Productos cárnicos procesados. Especificaciones sanitarias. Métodos de prueba.* Consultado el día 15 de febrero de 2016 en http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/213ssa102.html.

NOM-251-SSA1-2009. *Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.* Consultado el día 10 de febrero de 2016 en http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5133449&fecha=01/03/2010.

Norma Internacional ISO-22000. (2005). *Sistemas de gestión de la inocuidad de los alimentos. Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria*. Consultado el día 26 de Abril de 2016 en http://www.alkance.com.ec/Normas/ISO-22000;2005%20www.alkance.com.ec.pdf.

Ojeda, C. & Vásquez, V. (2009). Aplicación de ácidos orgánicos en la reducción de microorganismos aerobios mesófilos y coliformes totales y fecales en canales de bovinos. *Rev Tec ESPOL*, 20(20): 1-7.

Olivares, P. R., Gómez, C. M. A., Schwentesius, R. R. & Carrera, C. B. (2009). Alternativas a la producción y mercadeo para la carne de conejo en Tlaxcala, México. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*. 21(46), 191-193.

OMS-Organización Mundial de la Salud. (2001). *Inocuidad de los alimentos.* Consultado el día 19 de mayo de 2016 en http://apps.who.int/gb/archive/pdf_files/EB105/se10.pdf.

OMS-Organización Mundial de la Salud. (2007). *Manual sobre las cinco claves para la inocuidad de los alimentos.* Consultado el día 20 de mayo de 2016 en http://www.who.int/foodsafety/publications/consumer/manual_keys_es.pdf.

OMS-Organización Mundial de la Salud. (2008). *Seguridad Alimentaria*. Consultado el día 26 de abril de 2016 en http://www.who.int/topics/food_safety/es/.

OMS-Organización Mundial de la Salud. (2015). *Estimaciones de la OMS sobre la carga mundial de Enfermedades de Transmisión Alimentaria.* Consultado el día 19 de mayo de 2016 en http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/200047/1/WHO_FOS_15.02_spa.pdf.

OMS-Organización Mundial de la Salud. (2016). *Enfermedades Transmitidas por Alimentos.* Consultado el día 4 de marzo de 2016 en http://www.who.int/topics/foodborne_diseases/es/.

OMS-Organización Mundial de la Salud. (2017). *Cómo lavarse las manos.* Consultado el día 20 de marzo de 2017 en http://www.who.int/gpsc/information_centre/gpsc_lavarse_manos_poster_es.pdf?ua=1.

OPS-Organización Panamericana de la Salud. (2011). M*anipulación de alimentos: control de temperaturas.* Consultado en 26 de abril de 2016 en http://publicaciones.ops.org.ar/publicaciones/piezas%20comunicacionales.

Orberá, R. T. M. (2004). Acción perjudicial de las levaduras sobre los alimentos. *Revista Cubana de Salud Pública,* 30(3).

Ordoñez, P. & Perales, H. (2000). *Carnes, pescados y huevos*. (1ª ed.). Madrid: Ediciones Díaz de Santos.

Pahissa, A. (2009). *Infecciones producidas por Staphylococcus aureus.* (1ª ed.). Valencia: Marge Medica Books.

Pascual, A. R. M. (2005). *Enfermedades de origen alimentario: su prevención*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, S.A.

Pelayo, M. (2010). *Microorganismos en alimentos, no todos son iguales.* Consultado el 23 de abril de 2016 en http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/sociedad-y-consumo/2010/04/15/192394.php.

Pérez, M. A. & Domínguez, O. M. (2010). *Manual de embutidos de conejo. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Centro de Enseñanza Agropecuaria Taller de Carnes Área de embutidos y madurados.*

Pérez, M. A. (2010). *Desarrollo de productos cárnicos como alternativa tecnológica para el procesamiento de la carne de conejo producida en FES-Cuautitlán* (tesis de Licenciatura en Ingeniería en Alimentos). Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.

PROFECO. (2006). *Chorizo (rojo).* Consultado el día 19 de mayo de 2016 en http://www.profeco.gob.mx/tecnologias/caryemb/chorizo_rojo.asp.

Pulido, S. R. A. (2014). *Efecto de la aplicación de cultivos iniciadores en la calidad microbiológica de embutidos cárnicos madurados en términos de mesófilos aerobios, coliformes totales y coliformes fecales* (tesis de Licenciatura en Ingeniería en Alimentos). Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.

Quitral, V. (2006). *Formulación y evaluación de un producto cárnico tipo pastrami con carne de liebre* (tesis de Licenciatura en Ingeniería Agronómica).Facultad de Ciencias Agronómicas. Escuela de Agronomía.

Rivas, C. & Mota M. (2008). *Bacterias anaerobia*s. Consultado el 24 de abril de 2016 en http://www.higiene.edu.uy/cefa/2008/BacteriasAnaerobias.pdf.

Rivera, R. R. (2012). *Manipulación de alimentos, guía didáctica para personal técnico*. (1ª ed.). El Salvador: Edición Ministerio de Salud.

Rodríguez, C. (2006). *Calidad microbiológica de la carne de conejo y estimación de la eficacia de algunos tratamientos tecnológicos de conservación*. *Universidad de León. Departamento de higiene y Tecnología de los alimentos.* Madrid.

Rojo, G. A. (2011). *Evaluación productiva de tres razas puras y una línea sintética en el módulo de cunicultura de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán Campo 4, durante el año 2009* (tesis de Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia). Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.

Rosenthal, A. (2004). *Reología y análisis de la textura de los alimentos*. Madrid: Editorial ACRIBIA.

SAGARPA. (2006). *Manual de Buenas Prácticas en la Producción de carne conejo.* Consultado el día 25 de febrero de 2016 en http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Sistemas%20Producto%20Pecuarios/Attachments/39/3MBPP_conejos.pdf.

SAGARPA. (2007). *Elaboración de productos cárnicos.* Consultado el día 25 de abril de 2016 en http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasaapt/Elaboraci%C3%B3n%20de%20productos%20c%C3%A1rnicos.pdf.

SAGARPA. (2015). *SAGARPA impulsa la cunicultura como alternativa alimentaria y generadora de empleos en el campo.* Consultado el día 25 de abril de 2016 en http://www.sagarpa.gob.mx/saladeprensa/2012/Paginas/2015B026.aspx.

Salgar, R. (2004). Biopelículas o Biofilms en la industria Alimentaria. *Mundo Alimentario*, 22: 30-31.

Salto, G. B. I. (2013). *Identificación y cuantificación de Staphylococcus aureus en queso Cotija artesanal maduro* (tesis de Licenciatura en Química de Alimentos). Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Química.

Sánchez$_1$, G. F. J. (2011*). Bases para el diseño e implementación de los programas de prerrequisito en los sistemas de inocuidad alimentaria* (tesis de Licenciatura en Química en Alimentos). Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Química.

Sánchez$_2$, R. L. A. (2011). *Implementación de un Sistema de Trazabilidad para Leche Envasada* (tesis de Grado de Especialista en Sistemas de Calidad). Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Acatlán.

SANIDAD. (2008). *Dietética y manipulación de alimentos*. Barcelona: Publicaciones VÉRTICE S.L.

Schinitman, N. I. (2005). *Alimentos: prevención de su contaminación*. Consultado el 20 de abril de 2016 en http://www.ecoportal.net/Temas-Especiales/Salud/Alimentos_Prevencion_de_su_contaminacion.

Tafur, G. A. (2009). La inocuidad de alimentos y el comercio internacional. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias,* 22(3): 330-338.

Tovar, R. A. (2003). *Guía de procesos para la elaboración de productos cárnicos*. Bogotá: Edición Convenio Andrés Bello.

UMH-Universidad Miguel Ángel de Elche. (2010). *Temperatura: Influencia de la temperatura en el crecimiento microbiano.* Consultado el 26 de abril de 2016 en https://sites.google.com/goumh.umh.es/practicas-demicrobiologia/indice/influencia-del-medio-ambiente/temperatura.

UNAM-Instituto de Investigaciones Jurídicas. (2016). *Legislación Federal.* Consultado el día 19 de mayo de 2016 en http://info4.juridicas.unam.mx/ijure/fed/9/5.htm?s=.

Urquía, F. N. (2014). La seguridad alimentaria en México. *Salud Pública de México*, 56(1): 592-598.

Vargas, M. L. (2009). *Desarrollo de un nuevo producto: carne de conejo curada, enchilada* (tesis de Licenciatura de Química de Alimentos). Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Química.

Vázquez, M. (2001). *Avances en seguridad alimentaria*. Madrid: Editorial ALTAGA.

Velázquez, M. O. (2010). *Módulo 2: Microorganismos Indicadores*. Consultado el 16 de marzo de 2016 en http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/2Indicadores_6422.pdf.

Vinagre, R. M. (2009). *Uso de la dotación básica del restaurante y asistencia en el preservicio.* Málaga: Editorial VËRTICE.

ANEXOS

ANEXO I

LISTA DE VERIFICACIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

LISTA DE VERIFICACIÓN PARA UNA PLANTA PROCESADORA DE EMBUTIDOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE CHORIZO DE CONEJO

APLICA: Sosa Aguirre Karla/Mendieta Fragoso Fabiola
FECHA DE APLICACIÓN: 30-03-16

- **Se marcará con una equis "x" el rubro que mejor describa el aspecto a evaluar y en caso de marcar alguno de estos en la categoría de "cumple parcialmente" o "no cumple" se anotara en la columna de "observaciones" la justificación del porque se evaluó de esa manera.**

	ASPECTO A EVALUAR	NO CUMPLE (0 PUNTOS)	CUMPLE PARCIALMENTE (1 PUNTO)	CUMPLE (2 PUNTOS)	OBSERVACIONES
	INSTALACIONES Y ÁREAS				
1	¿Las instalaciones cuentan con un tapete sanitario con solución desinfectante en la entrada?		X		En algunas visitas realizadas sin fines de inspección, se observó que el tapete sanitario no estaba.
2	¿Se cuenta con un botiquín de primeros auxilios en el área de proceso?			X	

3	**La planta se encuentra ubicada alejada de focos de contaminación.**	**X**			**La planta se encuentra rodeada por maleza, corrales y animales.**
4	**Construcción resistente al medio ambiente.**		**X**		**Los techos se encuentran sucios, y con algunas grietas.**
5	**Existe clara separación física entre las diferentes áreas de la planta.**		**X**		**Entre el área de sacrificio y el área de madurado no hay separación.**
PISOS					
6	**¿Se encuentran limpios?**			**X**	
7	**¿Son de fácil limpieza?**		**X**		**Algunas partes del piso son inaccesibles debido a los equipos.**
8	**¿Se encuentran sin grietas o roturas?**	**X**			**Si tiene grietas, lo que ocasiona acumulación de suciedad.**
9	**¿Son impermeables?**			**X**	
10	**¿Son antiderrapantes?**			**X**	
11	**¿Cuentan con inclinación hacia el drenaje?**	**X**			**No hay drenaje dentro del área de embutidos y no hay inclinación hacia el drenaje que se encuentra fuera, por lo que el agua se estanca adentro.**
12	**¿El ángulo de encuentro piso-pared es redondeado?**	**X**			**El ángulo de encuentro piso-pared es de 90° por lo que no es redondeado.**

PAREDES					
13	**¿Se encuentran limpias?**		**X**		**Tienen suciedad en algunas partes.**
14	**¿Son de fácil limpieza?**		**X**		**Los equipos y estantes dentro del área no permiten acceder a lugares donde se debería limpiar debido al espacio reducido con el que se cuenta.**
15	**¿Son impermeables?**			**X**	
16	**¿Son lisas, sin grietas o roturas?**	**X**			**Si tienen grietas donde se acumula la suciedad.**
17	**¿Se encuentran pintadas de algún color claro?**			**X**	
18	**¿El ángulo de encuentro pared-pared es redondeado?**	**X**			**El ángulo de encuentro pared-pared es de 90° por lo que no es redondeado.**
TECHOS					
19	**¿Se encuentran limpios?**			**X**	
20	**¿Son de fácil limpieza?**			**X**	
21	**¿Son impermeables?**			**X**	
22	**¿Sin grietas o roturas?**			**X**	
23	**¿Se encuentran pintados de algún color claro?**			**X**	

24	**¿El ángulo de encuentro techo-pared es redondeado?**	**X**			**El ángulo de encuentro techo-pared es de 90° por lo que no es redondeado.**
PUERTAS					
25	**¿Se encuentran limpias?**			**X**	
26	**¿Son de fácil limpieza?**			**X**	
27	**¿Son lisas?**			**X**	
28	**¿Son anchas (1.50 m mínimo)?**			**X**	
VENTANAS					
29	**¿Se encuentran limpias?**		**X**		**Se encuentran sucias y empañadas.**
30	**¿Son de fácil limpieza?**		**X**		**Por dentro sí, pero no por afuera.**
31	**¿Están provistas con protecciones (evitan la entrada de lluvia y fauna nociva)?**		**X**		**La malla mosquitera que tiene de protección por fuera, se encuentra deteriorada y rota.**
TUBERÍAS					
32	**¿Se encuentran identificadas (código de colores y/o fluido)?**		**X**		**Son de diferentes colores pero no hay letreros que indiquen que transportan.**

33	**¿Se encuentran en buenas condiciones de mantenimiento (sin fugas, sin óxido)?**		**X**		**Tuberías con un poco de óxido.**
34	**¿Se encuentran limpias?**		**X**		**Algunas están sucias.**
35	**¿Se evita que las tuberías pasen por encima de tanques y áreas de producción donde el producto sin envasar este expuesto?**		**X**		**Pasan por encima de donde se realiza el proceso.**
EQUIPOS					
36	**¿Se encuentran limpios?**			**X**	
37	**¿Se encuentran instalados en forma tal que el espacio entre ellos mismos, la pared, el techo y piso, permita su limpieza y desinfección?**		**X**		**El espacio es reducido, por lo que es difícil realizar la limpieza y desinfección.**
38	**¿Son lisos?**			**X**	
39	**¿Son de fácil limpieza?**			**X**	
40	**¿Son de acero inoxidable?**			**X**	
41	**¿Son desmontables para su limpieza e inspección?**			**X**	
42	**¿Se encuentran sin roturas o grietas?**			**X**	
43	**¿Se encuentran sin fugas?**			**X**	

UTENSILIOS					
44	**¿Se encuentran limpios?**			**X**	
45	**¿Son de fácil limpieza?**			**X**	
46	**¿Son fáciles de desinfectar?**			**X**	
47	**¿Se encuentran fabricados de materiales no tóxicos (acero inoxidable o polietileno)?**			**X**	
48	**¿Las mesas de trabajo son lisas y de fácil limpieza?**			**X**	
SERVICIOS					
49	**¿Las instalaciones cuentan con líneas de agua caliente, fría y vapor?**			**X**	
50	**¿Las instalaciones cuentan con equipos e implementos de seguridad en funcionamiento y bien ubicados (letreros de difusión, advertencias y/o señalamientos, extintores, campanas extractoras de aire, etc.)?**		**X**		**No cuentan con extintor o campanas extractoras de aire, sin embargo si cuentan con letreros de difusión de BPM, HACCP, lavado correcto de manos.**
51	**¿Las tarjas para lavado de utensilios son de uso exclusivo para este propósito?**		**X**		**Debido a que solo existe una tarja de lavado en el área de embutidos, se usa para los utensilios, materia prima y piezas del molino que se usa.**

52	**¿Se cuenta con estaciones de lavado y de desinfección para el personal, accesibles al área de producción?**			**X**	
SUMINISTRO DE AGUA					
53	**¿Se cuenta con agua potable?**			**X**	
54	**¿Las instalaciones cuentan con cisterna o tinacos para almacenamiento de agua?**			**X**	
55	**¿La cisterna o tinacos, se encuentran protegidos contra la contaminación, corrosión y permanecen tapados?**		**X**		**No se tiene total control sobre ese aspecto**
SANITARIOS					
56	**¿Se encuentran separados del área de producción?**			**X**	
57	**¿Cuentan con retrete?**			**X**	
58	**¿Cuentan con papel de baño?**			**X**	
59	**¿Cuentan con agua potable para lavarse las manos?**			**X**	

60	**¿Cuentan con lavabo de accionamiento manual o automática?**			**X**	
61	**¿Cuentan con jabón o detergente?**			**X**	
62	**¿Cuentan con toallas desechables?**			**X**	
63	**¿Cuentan con desinfectante?**			**X**	
64	**¿Los retretes cuentan con agua?**			**X**	
65	**¿Cuentan con depósito para basura con bolsa y tapadera oscilante o accionada por pedal?**	**X**			**Los botes se encuentran abiertos y sin bolsa.**
66	**¿Cuentan con ilustraciones que promuevan la higiene personal (correcto lavado de manos)?**			**X**	
67	**¿Cuentan con vestidores y guardarropa?**			**X**	
DRENAJE					
68	**¿Cuenta con trampas (mallas y/o rejilla) para evitar la entrada de plagas?**			**X**	**Cuentan con trampas en la entrada y el desagüe que se encuentra afuera del área de producción si cuenta con rejillas.**

69	**¿Cuenta con trampas contra olores?**	**X**			
70	**¿Se encuentra libre de basura?**			**X**	
71	**¿Se encuentra sin estancamientos?**			**X**	
VENTILACIÓN					
72	**¿Se cuenta con ventilación natural o mecánica?**		**X**		**Cuenta con ventilación natural, la puerta principal se encuentra abierta todo el tiempo.**
73	**¿La ventilación evita acumulación de humo y polvo?**		**X**		**Evita la acumulación de humo, sin embargo entra demasiado polvo por la puerta principal.**
ILUMINACIÓN					
74	**¿Las instalaciones cuentan con suficiente iluminación natural y/o artificial (no alteración de la visión de los colores)?**			**X**	
75	**¿Permite la realización de las operaciones de manera higiénica?**			**X**	
	¿Los focos y lámparas cuentan con protección o son de algún			**X**	

76	**material que impida su astillamiento (en caso de rotura o estallido)?**				
ALMACENAMIENTO EN ANAQUEL					
77	**¿Las materias primas se encuentran colocadas en mesas, estibas, anaqueles, estructura o cualquier superficie limpia que evite la contaminación cruzada?**		**X**		**Todo está en un solo anaquel y no existe organización.**
78	**¿El acomodo de las materias primas se encuentra de tal manera que permita la circulación del aire?**			**X**	
ALMACENAMIENTO EN CÁMARAS DE REFIGERACIÓN					
79	**¿Se evita el contacto entre alimentos procesados y no procesados, aun cuando requieren de las mismas condiciones de temperatura o humedad para su conservación?**			**X**	

80	**¿En las cámaras de refrigeración y congelación se evita la acumulación de agua?**		**X**		**Hay condensación y goteo de agua en una de las cámaras.**
81	**¿Los equipos de refrigeración y congelación cuentan con termómetro que funcione y este colocado en un lugar accesible para su monitoreo?**			**X**	
CONTROL DE MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTO TERMINADO					
82	**¿Se inspecciona físicamente la materia prima durante la recepción?**	**X**			**El día que se realizó la evaluación, no se observó que se inspeccionara la materia prima.**
83	**¿Se realizan análisis microbiológicos a la materia prima?**	**X**			**No se realizan análisis microbiológicos a la materia prima.**
84	**¿Se clasifica la materia prima antes de la producción o elaboración del producto?**		**X**		**No se clasifica, todos los ingredientes se colocan juntos en un único espacio.**
85	**¿Se evita el uso de materias primas que tengan fecha de caducidad vencida?**		**X**		**En algunos recipientes no se puede ver las fechas de caducidad.**
86	**¿Se encuentran identificadas las materias primas (producto, lote, fecha de caducidad, peso)?**		**X**		**Algunas materias primas cuentan con identificación, sin embargo, no cuentan con todos los datos necesarios, existen**

					algunas que solo cuentan con su nombre escrito con plumón.
87	**¿Se separan y eliminan las materias primas que no son aptas para evitar contaminaciones y adulteraciones?**	**X**			**No se sabe, ya que no existe inspección de las materias primas.**
88	**¿Las materias primas y productos terminados se mantienen en envases cerrados para evitar su posible contaminación?**			**X**	
89	**¿Se encuentran identificados los productos terminados (producto, lote, fecha de caducidad, peso)?**		**X**		**Algunos solo tienen la fecha de elaboración.**
90	**¿Los productos cárnicos cocidos y los crudos, se encuentran almacenados de manera que su temperatura en el centro térmico sea de 7°C como máximo?**			**X**	
CONTROL DE ENVASADO					
91	**¿Todo recipiente que entre en contacto con la materia prima o producto, se encuentra protegido del polvo, lluvia,**			**X**	

	fauna nociva y materia extraña?				
92	**¿Los envases se encuentran limpios?**			**X**	
93	**¿Los envases se encuentran desinfectados?**	**X**			**No se observó que se desinfectaran.**
94	**¿Los envases se encuentran en buen estado (sin roturas o grietas, sin fugas)?**			**X**	
SALUD E HIGIENE DEL PERSONAL					
95	**¿El personal se presenta aseado?**			**X**	
96	**¿El personal usa ropa limpia e integra?**		**X**		**Se realizó una inspección a la ropa antes de entrar al área de embutidos y algunos operarios tenían ropa sucia.**
97	**¿El personal usa adecuadamente cubrebocas limpio?**		**X**		**Algunos operarios se lo quitan durante el proceso.**
98	**¿El personal usa cofia limpia?**			**X**	
99	**¿El personal usa bata limpia?**		**X**		**Se realizó una inspección en la entrada y algunos operarios tenían su bata sucia.**
100	**¿El personal usa mandil de plástico limpio?**	**X**			**Solos los instructores usan mandil, sin embargo las**

					personas que elaboran el producto no lo usan.
101	**¿El personal usa botas altas, limpias?**		**X**		**No todos usan botas altas y limpias, algunos operarios solo usaban protecciones de tela para sus zapatos.**
102	**¿El personal mantiene sus manos limpias?**		**X**		**Hay momentos en la operación en las que no se las lavan.**
103	**¿El personal mantiene sus uñas cortas y sin esmalte?**		**X**		**Algunas mujeres traían las uñas largas.**
104	**¿El personal femenino evita usar maquillaje?**		**X**		**Se podía observar que algunas mujeres si usaban maquillaje.**
105	**¿El personal evita el uso de accesorios (aretes, pulseras, anillos, etc.)?**			**X**	
106	**¿Se evita que los trabajadores enfermos estén en el área de producción?**			**X**	
CONTROL DE FAUNA NOCIVA					
107	**La evidencia de la presencia de plagas es nula (manchas en paredes, nidos, objetos o materia prima roída.)**			**X**	
108	**En las instalaciones se evita la presencia de animales domésticos**			**X**	

109	**¿Las ventanas y otras aberturas se encuentran protegidas con malla mosquitera?**	**X**			**Ninguna ventana y/o abertura se encuentra protegida por malla mosquitera.**
LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN					
110	**¿Los detergentes y desinfectantes se encuentran identificados, separados y almacenados correctamente?**		**X**		**Separados de la materia prima, aunque se encuentran dentro del área de proceso.**
111	**¿Existen registros de consumo de químicos?**	**X**			**No hay ningún registro del uso de químicos.**
112	**¿Se cuenta con un plan de limpieza y desinfección?**		**X**		**Solo existen procedimientos de limpieza y desinfección, sin embargo no existe un Plan específico y estandarizado.**
113	**¿Se realiza limpieza y desinfección de equipos, utensilios y área de producción al término del proceso?**		**X**		**Solo se limpian los equipos y utensilios utilizados, no se realiza desinfección.**
114	**Durante el proceso se realiza la limpieza de equipos y utensilios**			**X**	

ANEXO II

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA	
Área de embutidos	**Fecha de elaboración: 19/04/2017**

CONTENIDO

Introducción

Definiciones

Objetivo

Responsable

Capítulo 1: Bienestar e higiene personal

Capítulo 2: Control de químicos

Capítulo 3: Mantenimiento de instalaciones

Capítulo 4: Prácticas de limpieza y desinfección

Capítulo 5: Contaminación cruzada

Capítulo 6: Capacitación

Anexos

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA	
Área de embutidos	**Fecha de elaboración: 19/04/2017**

INTRODUCCIÓN

Las Buenas Prácticas de Manufactura son una herramienta básica para la obtención de productos seguros para el consumo humano, que se centralizan en la higiene y la forma de manipulación. Contribuyen al aseguramiento de una producción de alimentos seguros, saludables e inocuos para el consumo humano.

DEFINICIONES

Acción correctiva: acción encaminada a eliminar la causa de una no conformidad real, para prevenir que esta puede repetirse.

Acción preventiva: acción encaminada a eliminar las causas potenciales de no conformidades, para prevenir la aparición de estas.

Basura: cualquier material cuya calidad o características, no permitan incluirle nuevamente en el proceso que la genera ni en cualquier otro, dentro del procesamiento de alimentos.

Calidad: grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.

Contaminación cruzada: es la contaminación que se produce por la presencia de materia extraña, sustancias tóxicas o microorganismos procedentes de una etapa, un proceso o producto diferente.

Contaminación: cualquier objeto extraño, material o agente que pueda introducirse en un alimento, el cual no debería estar ahí. Los contaminantes pueden ser vidrio, metal, madera, hueso, pelo, joyería, bacterias y productos químicos, entre otros.

Desinfección: la reducción del número de microorganismos presentes, por medio de agentes químicos y/o métodos físicos, a un nivel que no comprometa la inocuidad o la aptitud del alimento, bebida o suplemente alimenticio.

Desinfectante: agente químico que reduce la carga microbiana hasta un nivel que no represente un riesgo para la salud.

Detergente: mezcla de sustancias de origen sintético, cuya función es abatir la tensión superficial del agua, ejerciendo una acción humectante, emulsificante y dispersante, facilitando la eliminación de mugre y manchas.

Equipo: es el conjunto de maquinaria y demás accesorios que se emplean en la fabricación, procesamiento, envase, almacenamiento y transporte de alimentos y sus materias primas.

Etiqueta: cualquier rótulo, inscripción, imagen u otra materia descriptiva o gráfica, escrita, impresa, marcada, grabada en alto o bajo relieve, adherida o sobrepuesta al producto para su identificación.

Fecha de caducidad: fecha límite que se considera que un producto almacenado en las condiciones sugeridas pierde las características que lo hacen inocuo para su consumo. Después de esta fecha no debe comercializarse.

Higiene: todas las medidas necesarias para garantizar la sanidad e inocuidad de los productos en todas las fases del proceso hasta su consumo final.

Infraestructura: sistema de instalaciones, equipos y servicios necesarios para el funcionamiento de la planta alimentaria.

Inocuidad: aquello que no hace daño o no causa actividad negativa a la salud.

Limpieza: acción que tiene por objetivo quitar la suciedad.

Lote: cantidad específica de cualquier producto que haya sido elaborado bajo condiciones equivalentes de operación y durante un periodo determinado.

Manipulación: acción o modo de regular y dirigir materiales, productos, vehículos, equipo y máquinas durante las operaciones de proceso, con operaciones manuales.

Mantenimiento correctivo: consiste en la reparación del daño, una vez producido.

Mantenimiento preventivo: es la conservación planeada de la planta y del equipo, producto de inspecciones periódicas, que revela condiciones defectuosas.

Mantenimiento: conjunto de operaciones y cuidados necesarios para que instalaciones y equipos funcionen adecuadamente.

Materia prima: todas las sustancias que se emplean en la producción o elaboración y que forman parte del producto terminado.

Microorganismos patógenos: organismos microscópicos capaces de causar alguna enfermedad.

Microorganismos: organismos microscópicos tales como parásitos, levaduras, hongos, bacterias y virus.

PEPS (primeras entradas–primeras salidas): serie de operaciones que consisten en garantizar la rotación de los productos de acuerdo a su fecha de recepción, su vida útil o vida de anaquel.

Registro: documento controlado que provee evidencia objetiva y auditable de las actividades ejecutadas o resultados obtenidos durante el proceso del producto y su análisis

Verificación: tarea de inspección y control de los equipos e instalaciones con la finalidad de detectar defectos en los mismos.

OBJETIVO

Garantizar el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura en la planta procesadora de embutidos durante la elaboración y almacenamiento del chorizo de conejo, minimizando el riesgo de contaminación, para asegurar la calidad e inocuidad del producto.

RESPONSABLE

Jefe del área de embutidos: se encargará de verificar el cumplimiento de este manual, evaluará y realizará el seguimiento del mismo, así como supervisar y monitorear las actividades de los operarios para asegurar que cumplan con los lineamientos descritos.

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA	
CAPÍTULO 1: BIENESTAR E HIGIENE DEL PERSONAL	
Área de embutidos	**Fecha de elaboración: 19/04/2017**

REGLAMENTO GENERAL DE LA PLANTA PROCESADORA DE EMBUTIDOS

- El acceso del personal a las áreas de procesamiento será a través de las puertas de entrada identificadas.
- Todas las puertas deberán mantenerse cerradas.
- Las puertas se abrirán cuando sea necesario ingresar materias primas, empaque y/o retirar productos y/o desechos, evitando mantenerlas abiertas por periodos prolongados.
- Prohibido estornudar o toser sobre materia prima, equipos y/o productos.
- Prohibido fumar, escupir, comer o mascar chicle dentro las instalaciones (incluye vestidores, laboratorios y patios).
- Prohibido saludar de mano y/o beso en la mejilla dentro de las áreas de producción y almacenamiento.
- Mantener el área de trabajo limpia y ordenada, libre de objetos o residuos que pudieran contaminar materia prima, producto o bien provocar un accidente a los trabajadores.
- Llevar a cabo la limpieza y desinfección en las áreas de proceso y almacenamiento, de acuerdo a la frecuencia establecida en los POES.
- Utilizar tapetes impregnados de solución sanitizante en entradas de las áreas de producción o en donde sea requerido.
- Los operadores y/o personal que ingrese a las áreas de producción debe hacer uso correcto de las charcas sanitarias, contenedores de tapetes impregnados con solución sanitizante y/o estaciones de lavado para asegurar la reducción de contaminación en calzado.
- La basura generada en áreas de proceso y/o almacenes debe ser retirada por lo menos una vez por turno y colocarla dentro de los contenedores de basura evitando que ésta se derrame.
- Los utensilios para la limpieza deben ser identificados y almacenados en un lugar limpio y ordenado.

- Prohibido guardar jergas, trapos, herramientas, entre otros, dentro de los equipos o gabinetes eléctricos.
- Respetar el uso de los productos químicos para la limpieza, en términos de concentración, temperatura y tiempo.
- Mantener limpias y en buenas condiciones las estaciones de lavado de manos.
- Mantener limpios y llenos los dosificadores para jabón y sanitizante.
- Colocar ayudas visuales con la técnica correcta de lavado de manos en toda estación para lavado de manos.
- Llevar a cabo un correcto control del material de empaque de desecho y artículos adicionales de apoyo para el proceso (playo, bolsas, corrugados, cúter, navajas, guantes, etc.).

REGLAMENTO DE HIGIENE PERSONAL

Generalidades

- Bañarse diariamente antes de ingresar a la planta.
- Cubrir con cubrebocas la boca y la nariz, tocar lo menos posible y no usarlo en la frente o mentón, ni llevarlo en las manos.
- El cabello debe ser corto en los hombres, no se permite el uso de patillas largas (más de la mitad de la oreja). En caso de mujeres deberán traer el cabello corto, o en caso de traerlo largo, deberán asegurarse de traerlo recogido y que cuando se use la cofia no se sobresalga ningún cabello.
- En el caso de los hombres que tengan bigote deberá estar limpio, bien recortado (no debe rebasar la comisura de los labios ni ser más ancho que la boca). No se permite tener barba.
- En los sanitarios deberá cepillar sus botas.
- Lavarse las manos cada vez que ingrese al área de proceso, después de ir al baño o tocar algún objeto ajeno al proceso.
- Lavarse los dientes después de cada comida.
- Mantener las uñas cortas y limpias; libres de esmalte.

- Prohibido utilizar cualquier tipo de maquillaje (rímel, sombras, lápiz labial, base, entre otros), perfumes, colonias, bisutería o joyería.
- Se deben evitar prácticas antihigiénicas como son: escupir, rascarse la cabeza, introducir algún dedo a la nariz u oreja, masticar chicle, traer palillos u otros objetos similares en la boca u oreja, retirarse el sudor con la mano, toser o estornudar sobre el producto y fumar o comer en las áreas de manipulación de alimentos.
- Usar guantes desechables (durante el contacto directo con el producto) y cambiarlos cada vez que sea necesario.
- Usar la cofia cubriendo completamente el cabello y las orejas.
- Usar ropa limpia después de bañarse o antes de ir a su trabajo.
- Utilizar uniforme correctamente, mantenerlo limpio y completo.

Uniforme

La ropa podría contaminar los productos alimenticios si se encuentra sucia o confeccionada con materiales inadecuados, por lo que deberá tomar en cuenta lo siguiente:

- El uniforme se deberá utilizar solamente en las instalaciones de la planta procesadora de embutidos, no debe traerse puesto desde los hogares (para todo el personal que ingrese a áreas de almacenes y proceso).
- Los trabajadores tienen la obligación de cambiarse la ropa de calle al inicio del turno por el uniforme autorizado para su actividad, limpio, completo, en buen estado y colocarse los aditamentos que de acuerdo a las actividades se necesiten, así como cambiarse el uniforme por ropa de calle al salir de la planta.
- El cambio de ropa debe llevarse a cabo en las instalaciones que la planta procesadora de embutidos provee para ello.
- Para ingresar al área de producción es necesario portar el uniforme completo correspondiente.
- Es obligatorio el uso de cofia (asegurando que cubra totalmente el cabello y orejas) y cubrebocas (asegurando que cubra boca y nariz) por toda persona que se encuentre dentro de las áreas donde se almacenen materias primas, material de empaque, producto en proceso, producto terminado y demás áreas de proceso.

- El uniforme, incluyendo los zapatos de seguridad deberán estar limpios al inicio de cada turno y mantenerse en buenas condiciones, así como el equipo de seguridad de acuerdo a las actividades y necesidades del área.
- Los uniformes no deberán llevar botones ni velcro, ya que pueden desprenderse y caer en algún área de proceso, en las materias primas y/o en los productos.

Nota: la cofia y cubrebocas deberán retirarse al salir de las áreas de proceso, éstas deberán guardarse en el bolsillo del pantalón para evitar ser expuestas a contaminantes externos y deberán colocarse al reingreso a planta, en caso de que sea necesario, deberá cambiarse por una nueva.

Equipo de protección personal

Los guantes de tela y/o desechables deberán cambiarse después de cada descanso, al ingresar de nuevo al área de procesamiento y/o almacenamiento y cuando se dañen. El control de estos será responsabilidad del supervisor a cargo.

- El personal que utilice anteojos y se encuentre en áreas de producción en donde exista producto expuesto debe emplear cuerda porta lentes.
- Los mandiles se deberán limpiar y desinfectar, según sea necesario, y colocar en las áreas designadas cuando se encuentren fuera de uso. Prohibido colocar los mandiles sobre empaques, materias primas, productos, extintores, equipos y/o cualquier área no asignada para este fin.
- Prohibido el uso de gorras personales en plantas y almacenes.

Nota: el uso de guantes no exime el lavado de manos.

Vestidores y baños

La higiene disminuye las posibilidades de que la contaminación se extienda, por ello la importancia de que el personal que labora en la planta procesadora de embutidos utilice correctamente vestidores, baños y otras áreas.

- Prohibido entrar a los baños con mandil, bata, cofia y cubrebocas.

- Prohibido pintar o rayar paredes.
- Prohibido ingerir, comer e introducir alimentos en el área de vestidores.
- Prohibido resguardar residuos de alimentos en los casilleros asignados.
- Los baños, vestidores, duchas, casilleros se mantendrán limpios y ordenados.
- Lavarse las manos antes y después de ir al baño.
- Accionar la palanca del WC después de hace uso de ellos y en caso de falla, fugas o falta de agua reportarlo al Jefe inmediato y/o Supervisor de mantenimiento.
- Depositar el papel de baño usado dentro de la taza del WC, o en el cesto de basura.
- Nunca lo tire al piso.
- Colocar las toallas sanitarias en los recipientes designados, nunca dentro de la taza.

LAVADO DE MANOS

Todo el personal, incluidos, contratistas y visitantes deberán tener las manos limpias en todo momento y deberán lavárselas en las siguientes situaciones:

- Antes de empezar a trabajar.
- Antes de ingresar a las áreas de proceso.
- Después de ir al baño.
- Después de comer.
- Después de reingresar a su área de trabajo.
- En cualquier momento cuando las manos puedan estar sucias o contaminadas y cada vez que cambie de actividad.
- Después de manipular productos que se hayan caído o material contaminado.

Nota: todos los que se encuentren en el área de proceso independientemente de la actividad que se realice será necesario lavarse las manos por lo menos cada 2 horas.

Procedimiento

- Mójese las manos con agua.

- Deposite en la palma de la mano una cantidad de jabón suficiente para cubrir todas las superficies de las manos.
- Frótese las palmas de las manos entre sí.
- Frótese la palma de la mano derecha contra el dorso de la mano izquierda entrelazando los dedos y viceversa.
- Frótese las palmas de las manos entre sí, con los dedos entrelazados.
- Frótese el dorso de los dedos de una mano con la palma de la mano opuesta, agarrándose los dedos.
- Frótese con un movimiento de rotación el pulgar izquierdo, atrapándolo con la palma de la mano y viceversa.
- Frótese la punta de los dedos de la mano derecha contra la palma de la mano izquierda, haciendo un movimiento de rotación y viceversa.
- Enjuáguese las manos con agua.
- Séquese con una toalla desechable o con secador de aire para manos (si utiliza toalla desechable sírvase de la misma para cerrar el grifo).
- Aplique sanitizante frotando las partes lavadas.

NOTA: los productos para sanitizar las manos se monitorearán regularmente para que cumplan con la concentración correcta garantizando su eficacia.

En caso de usar cepillos para mejorar el lavado de las manos, éstos siempre deberán estar limpios, sin residuos, además de estar sumergidos en contenedores con sanitizantes, los cuales deberán cambiarse mínimo dos veces por turno.

USO DE COFIA Y CUBREBOCAS

Uso de cofia

Todo el personal que labora en la planta, deberá ponerse la cofia siguiendo los lineamientos que a continuación se mencionan:

- Se debe colocar antes de iniciar el periodo de trabajo y no se ajustarán en el interior de la zona donde se trabaja con los alimentos,

- Recoger perfectamente el cabello (en caso de cabello largo) para evitar que este se salga de la cofia.
- Cubrir perfectamente el cabello y las orejas con la cofia.

Uso de cubrebocas

Todo el personal que labora en la planta, deberá ponerse el cubrebocas siguiendo los lineamientos que a continuación se mencionan:

- Se debe colocar antes de iniciar el periodo de trabajo y no se ajustarán en el interior de la zona donde se trabaja con los alimentos.
- Cubrir nariz y boca.
- No se debe usar en la frente o mentón, sobre la cabeza o en el cuello.

EVALUACIÓN DE LAS BPM

Con el formulario para la verificación de las Buenas Prácticas de Manufactura (Anexo II-A), se deberán realizar inspecciones al personal operario por lo menos 1 vez a la semana sin previo aviso. En él se anotaran si los operarios cumplen o no cumplen con las BPM y en caso de observarse incumplimientos, éstos se anotaran en la columna de observaciones.

CONTROL DE ENFERMEDADES

El control de enfermedades disminuye la posibilidad de contaminación y/o contagio, por ello la importancia de que el personal que labora en la planta procesadora de embutidos tenga presente lo siguiente:

- Queda prohibido el acceso a las áreas de producción a toda persona de la que se tenga conocimiento, o se sospeche que padece o es portador de enfermedad susceptible de contaminar a los productos y/o contagiar al personal, como: infecciones cutáneas, llagas o heridas infectadas, diarrea, gripe común, resfriado u otra fuente de contaminación microbiana.
- Todo trabajador que se encuentre en las condiciones antes mencionadas debe dar aviso inmediatamente a su jefe inmediato de su estado de salud.

- El personal de servicio médico debe evaluar las condiciones del trabajador para atención interna y/o canalizar para atención externa.
- En caso de atención por curación, personal del servicio médico debe utilizar material adecuado, para evitar que el trabajador labore sin exponer su propia seguridad y/o ponga en riesgo el producto.
- El personal de servicio médico debe llevar el registro y control de las enfermedades comunes y frecuentes en los trabajadores.

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA	
CAPÍTULO 2: CONTROL DE QUÍMICOS	
Área de embutidos	**Fecha de elaboración: 19/04/2017**

ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

- No se permite que las sustancias químicas se encuentren sobre el piso; se deben colocar sobre racks, aunque con frecuencia también se utilizan tarimas.
- Todos los envases deberán estar clasificados e identificados con una etiqueta que indique su nombre, forma de empleo, componentes y fecha de caducidad.
- Las sustancias químicas estarán contenidas en recipientes cerrados perfectamente y separados unos de otros para evitar contaminación cruzada.
- Se debe de contar con un área de preparación para evitar contaminación y posibles accidentes.
- Los derrames, fugas, filtraciones y desperdicios en almacén o zona de preparación, deben limpiarse y/o eliminarse rápidamente.
- Todos los recipientes de sustancias en uso, deben tener sus propios utensilios para ser transferidos o medidos (embudos, buretas, cucharones, etc.).

- Los desechos, basura o desperdicios deben colocarse en recipientes cubiertos y rotulados y vaciarse diariamente en los contenedores destinados para desechos químicos.
- Los envases de sustancias químicas deben destinarse en un lugar específico y posteriormente ser destruidos.
- Cada producto deberá contar con su respectiva Hoja de Seguridad, estas deben ser de fácil acceso para ser consultadas cuando se requiera.
- El encargado de almacén deberá verificar la correcta preparación de los productos químicos y llevará un registro del método PEPS aplicado, para tener un control de la cantidad de sustancias químicas que entran y salen del almacén (Anexo II-B)

INVENTARIO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Para conocer la cantidad de sustancias químicas con la que se cuenta en la planta procesadora de embutidos, se deberá tener registro de un inventario (Anexo II-C) mediante un formulario en el que se especifique:

- Cada una de las sustancias químicas con las que se cuenta en la planta procesadora de embutidos.
- Cantidad en existencia con que cuenta la planta.
- Cantidad utilizada en las diferentes actividades.
- Fecha de caducidad de cada una de ellas.

Observaciones, en caso de encontrar alguna irregularidad con alguna de las sustancias químicas.

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA	
CAPÍTULO 3: MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES	
Área de embutidos	**Fecha de elaboración: 19/04/2017**

PROCEDIMIENTO

Para brindar un ambiente de producción higiénico, eficiente y confiable se llevarán a cabo las siguientes acciones para disminuir el riesgo de contaminación por parte de las instalaciones:

- Evitar la presencia de malezas y pastos altos cerca de zonas de almacenamiento y producción.
- Los caminos deben mantenerse limpios y ordenados para evitar la acumulación de polvo, agua estancada, plagas y otros contaminantes potenciales.
- Los contenedores de desechos se mantendrán identificados, cerrados, limpios y en buenas condiciones; de igual manera estos deben encontrarse en lugares accesibles.
- La distribución y ubicación de equipos, materiales y estructuras deben facilitar las actividades de inspección, sanitización y mantenimiento.

Es importante seguir el procedimiento de verificación del mantenimiento de las instalaciones como de los equipos, para impedir que éstas representen un riesgo para la inocuidad de las materias primas y el producto terminado.

- **Suelos, paredes y techos:** se deberá inspeccionar mensualmente que no se produzcan desmoronamientos, desprendimientos o fracturas en los pisos, paredes y techos de la instalación, en caso de producirse se deberá contactar con un especialista para reparar la estructura dañada inmediatamente.
- **Ventanas, puertas y aberturas exteriores**: se revisará una vez al mes la totalidad de estas estructuras, además de los accesorios con los que cuenten, ya sean protecciones o cortinas hawaianas, constatando su buen funcionamiento y estado en general.
- **Instalaciones y tuberías de agua potable:** la instalación de agua potable será revisada mensualmente comprobando que no se produzcan goteos o pérdidas de agua, las tuberías deberán estar libres de fugas que pudieran ocasionar contaminación. Se inspeccionará

semanalmente que los lavamanos funcionen perfectamente y que cuenten en todo momento con jabón, sanitizante y toallas de papel de un solo uso.

- **Drenaje:** serán revisados una vez al mes con el fin de comprobar que estén libres de atascos producidos por residuos sólidos.
- **Iluminación:** dicho sistema deberá estar protegido, de tal manera que en caso de producirse una rotura del mismo no caigan restos a los alimentos, esto se comprobará mensualmente.
- **Equipos y utensilios:** se inspeccionará semanalmente el estado de los mismos, realizando engrasado a aquellos equipos que lo necesiten; en caso de la limpieza y desinfección tanto de equipos como de utensilios, deberá realizarse inmediatamente después de terminada la producción. Se realizará mantenimiento correctivo en cuando se presenten señales de roturas, quiebres o desgaste.

El responsable del manual será el encargado de llevar a cabo la vigilancia, comprobando que las acciones de mantenimiento sean realizadas y que se produzca el correcto funcionamiento de las instalaciones y equipos, así como las acciones correctoras efectuadas al detectarse un fallo durante el mantenimiento o el propio funcionamiento; dicha vigilancia la realizara mediante un control visual al comenzar la actividad, dejando constancia mediante su firma en el correspondiente formulario de forma mensual (Anexo II-D) asimismo, vigilará que todas las herramientas y productos necesarios para realizar el mantenimiento preventivo y correctivo (en caso de producirse una avería) están totalmente controladas y en un lugar donde no existan materias primas o producto terminado.

Si se detecta un mal funcionamiento de un equipo o cualquier incidencia en las instalaciones y éstos no se han podido corregir con las operaciones de mantenimiento preventivo, se avisará al responsable para intentar subsanarlo y de no ser posible, se avisará al servicio técnico externo; la reparación o mantenimiento de los equipos e instalaciones siempre se realizarán cuando haya un descanso laboral o cuando la avería no permita la demora en las actividades.

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA	
CAPÍTULO 4: PRÁCTICAS DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	
Área de embutidos	**Fecha de elaboración: 19/04/2017**

INDICACIONES GENERALES

- El personal involucrado debe realizar las actividades de sanitización de acuerdo a los procedimientos establecidos en el programa de limpieza y desinfección (Anexo IV).
- Todos los productos químicos de limpieza y desinfección deberán identificarse, etiquetarse y cumplir con los procedimientos establecidos.
- Los utensilios usados para este fin, se mantendrán almacenados de manera que se evite la contaminación de materias primas, materiales de empaque o equipos.
- Todos los utensilios utilizados para la limpieza se identificarán, limpiarán y almacenarán correctamente después de su uso.
- Se deberá cumplir con el código de colores asignados para los utensilios de limpieza descrito en la tabla siguiente:

COLOR	ASIGNACIÓN
Amarillo	Equipos de proceso
Verde	Mesas e instrumentos en contacto con alimentos
Azul	Pisos, paredes y almacenes
Rojo	Baños

- Todos los equipos que tienen contacto con el producto se lavarán y desinfectarán como lo mencionan los POES correspondientes.
- Al final de las actividades el encargado deberá realizar acciones de verificación de acuerdo a lo establecido en el plan de limpieza y desinfección.

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA	
CAPÍTULO 5: CONTAMINACIÓN CRUZADA	
Área de embutidos	**Fecha de elaboración: 19/04/2017**

PROCEDIMIENTOS PARA PREVENIR LA CONTAMINACIÓN CRUZADA

Contaminación cruzada microbiológica

- En caso de que el personal de mantenimiento requiera estar en un área en donde se tenga contacto directo con el alimento, deberá ponerse una bata desechable.
- En caso de que el encargado de almacén requiera estar en un área donde tenga contacto directo con el producto, deberá cambiar su uniforme o ponerse una bata desechable nueva para evitar una posible contaminación.
- Con el objeto de no traer contaminación en el uniforme el personal debe evitar sentarse en banquetas, jardineras, escalones, tarimas o el piso.
- deberá ayudarse con los antebrazos.
- Antes de entrar al baño, el personal deberá dejar fuera, colgado en percheros: casco y faja, para evitar que los coloquen en el piso o sobre las puertas de los sanitarios.

Contaminación cruzada física

- Mantener áreas limpias y sin basura.
- Inspeccionar toda la materia prima al momento de su recibo para verificar que no contengan pedazos de plástico, cartón o algún agente contaminante.

Contaminación cruzada química

- Separación y/o protección de las materias primas y aditivos si en el almacén se encuentran otras sustancias químicas.
- Limpieza y sanitización de las áreas correctamente como lo indican los procedimientos.
- Identificación de todos los recipientes que se encuentren en el almacén.

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA	
CAPÍTULO 6: CAPACITACIÓN	
Área de embutidos	**Fecha de elaboración: 19/04/2017**

METODOLOGÍA PARA LA CAPACITACIÓN DEL PERSONAL

La capacitación es pilar fundamental para el crecimiento de la planta, es de impacto en el personal y marcara el éxito de los programas implementados para mantener la calidad e inocuidad del producto que se elabora.

- El programa de capacitación debe contemplar información acerca de las Buenas Prácticas de Manufactura, programas prerrequisitos y seguridad alimentaria.
- Todo el personal deberá conocer su función y responsabilidad, con ello contribuirá a la prevención de contaminaciones o deterioro hacia las materias primas y producto final.
- Las capacitaciones se realizarán de forma oral en grupos pequeños de entre 8 a 10 personas, para tener un control y responder todas las dudas e inquietudes de manera clara y rápida.
- Se realizará por la mañana, antes de comenzar las actividades en el área de proceso, teniendo una duración de una hora por sesión entre las 8 y 9am.
- La capacitación se realizará al menos una vez al mes y/o cuando se integre personal nuevo a las actividades de producción, por lo que deberá ser breve, usando carteles (Anexo II-E).
- Se formarán equipos dentro de las capacitaciones, esto para fomentar la integración y participación de todos.

ANEXOS

ANEXO II-A

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA																
HIGIENE DEL PERSONAL																
ÁREA DE EMBUTIDOS		**FECHA:**														
		Uniforme Limpio	Uniforme Completo	Guantes / mandil	Cofia	Cubrebocas	Manos limpias	Uñas Cortas	Uñas sin esmalte	Cabello corto/ recogido	Barba afeitada	Calzado limpio	Sin Joyería	Sin Maquillaje	Sin objetos ajenos
1	(Nombre del operador)														
	Observaciones:														
2															
	Observaciones:														
3															
	Observaciones:														
4															
	Observaciones:														
5															
	Observaciones:														
6															
	Observaciones:														
7															
	Observaciones:														
8															
	Observaciones:														
9															
	Observaciones:														
10															
	Observaciones:														
Cumple: ✓		**REALIZÓ:**														
No cumple: X		**REVISÓ:**														

ANEXO II-B

FORMULARIO DE MÉTODO PEPS (PRIMERAS ENTRADAS-PRIMERAS SALIDAS) PARA SUSTANCIAS QUÍMICAS

ÁREA DE EMBUTIDOS		PEPS PARA SUSTANCIAS QUÍMICAS							
Sustancia química, detergente o desinfectante	Fecha de entrada	Cantidad que entra		Fecha de salida	Cantidad que sale		Existencia		Observaciones
		Pzas.	Kg/mL		Pzas.	Kg/mL	Pzas.	Kg/mL	

ANEXO II-C

FORMULARIO PARA INVENTARIO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

ÁREA DE EMBUTIDOS	INVENTARIO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS					
Sustancia química, detergente o desinfectante	Cantidad en existencia		Cantidad utilizada		Fecha de caducidad	Observaciones
	Pzas.	Kg/mL	Pzas.	Kg/mL		

ANEXO II-D

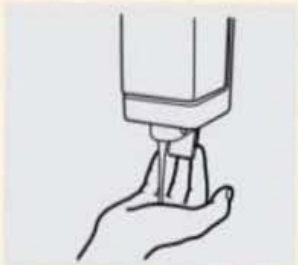
FORMULARIO PARA LA INSPECCIÓN Y VIGILANCIA DE EQUIPO E INSTALACIONES

ÁREA DE EMBUTIDOS	FORMULARIO DE INSPECCIÓN Y VIGILANCIA DE INSTALACIONES Y EQUIPOS	
Área o equipo	**Fecha de verificación (dd/mm/aaaa)**	**Observaciones**
Suelos		
Paredes		
Techos		
Ventanas		
Puertas		
Aberturas exteriores		
Tuberías		
Lavamanos		
Drenaje		
Iluminación		
Molino		
Cuchillos		
Mesas		
Tablas		
Nombre y firma de quién realiza la inspección:		

ANEXO II-E

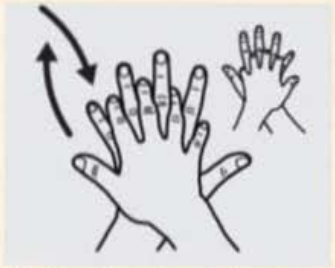
CARTELES PARA LA CAPACITACIÓN DEL PERSONAL

Mójese las manos con agua

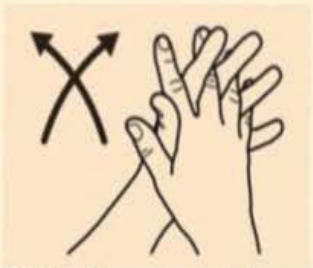


Deposite en la palma de la mano una cantidad de jabón suficiente

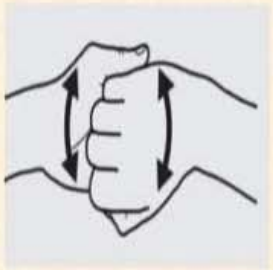
Frótese las palmas de las manos entre sí



Frótese la palma de la mano derecha contra el dorso de la mano izquierda entrelazando los dedos y viceversa

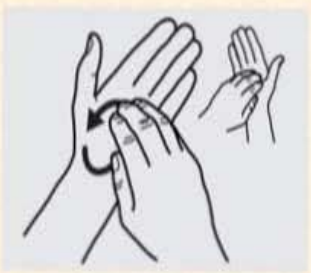


Frótese las palmas de las manos entre sí, con los dedos entrelazados



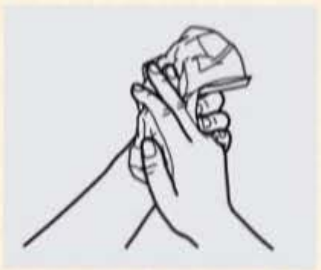
Frótese el dorso de los dedos de una mano con la palma de la mano opuesta, agarrándose los dedos

Frótese con un movimiento de rotación el pulgar izquierdo, atrapándolo con la palma de la mano derecha viceversa



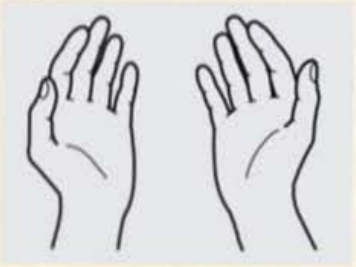
Frótese la punta de los dedos de la mano derecha contra la palma de la mano izquierda, haciendo un movimiento de rotación y viceversa

Enjuáguese las manos con abundante agua

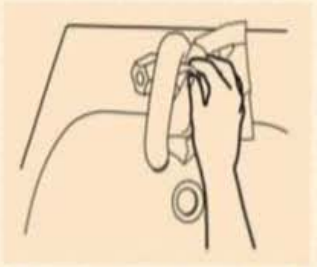


Séquese con una toalla de papel desechable

LAVADO DE MANOS



Sus manos son seguras



Sírvase de la toalla para cerrar grifo

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL
Cofia y cubrebocas
Bata de laboratorio
Casco
Mandil
Botas de plástico
Guantes de látex

ANEXO III

MANUAL DE CONTROL DE MATERIA PRIMA

MANUAL DE CONTROL DE MATERIA PRIMA Y PRODUCTO FINAL	
Área de embutidos	**Fecha de elaboración: 19/04/2017**

ÍNDICE

Introducción

Definiciones

Objetivo

Responsable

Capítulo 1: Recepción de materia prima

Capítulo 2: Almacenamiento de materia prima

Capítulo 3: Almacenamiento de producto final

Capítulo 4: Rechazo de materia prima y producto final

Anexos

MANUAL DE CONTROL DE MATERIA PRIMA Y PRODUCTO FINAL	
Área de embutidos	**Fecha de elaboración: 19/04/2017**

INTRODUCCIÓN

La recepción y el almacenamiento de la materia prima son los primeros pasos de los alimentos antes de que se inicie su procesado, de éstos dependerá la calidad e inocuidad del producto final. El aspecto visual de las materias primas es una medida sencilla y eficaz para detectar la frescura de los alimentos, sobre todo de aquellos más perecederos. En la carne, se valora que su consistencia, el brillo del corte, el color o el aspecto en general. El transporte y descarga de las materias primas también puede ser causa de fácil contaminación. Debe verificarse, por tanto, que se realiza en condiciones higiénicas.

DEFINICIONES

Fecha de caducidad: fecha límite que se considera que un producto almacenado en las condiciones sugeridas pierde las características sanitarias que lo hacen inocuo para su consumo. Después de esta fecha no debe comercializarse.

Ficha técnica: documento que describe las características de un producto, entre las que se encuentran aspectos como: nombre, composición, presentación, lote y proceso.

Inspección: corresponde a la acción de medir, examinar o verificar una o varias características de un producto y compararlas con los requisitos especificados, con el fin de establecer su conformidad.

Inventario: lista ordenada de bienes valorables que pertenecen a una persona, empresa o institución.

Lote: cantidad específica de cualquier producto que haya sido elaborado bajo condiciones equivalentes de operación y durante un periodo determinado.

Materia prima: todas las sustancias que se emplean en la producción o elaboración y que forman parte del producto terminado.

PEPS (primeras entradas-primeras salidas): serie de operaciones que consisten en garantizar la rotación de los productos de acuerdo a su fecha de recepción, su vida útil o vida de anaquel.

Registro: documento controlado que provee evidencia objetiva y auditable de las actividades ejecutadas o resultados obtenidos durante el proceso del producto y su análisis

OBJETIVO

Garantizar que las materias primas suministradas a la planta procesadora de embutidos cumplan con los parámetros de higiene necesarios mediante el control interno de estos materiales para disminuir el riesgo de contaminación en producto terminado para el aseguramiento de la inocuidad del chorizo de conejo.

RESPONSABLE

Jefe del área de embutidos: se encargará de verificar el cumplimiento de este Manual, evaluará y realizará el seguimiento del mismo, así como supervisar y monitorear las actividades de los trabajadores para verificar que cumplan con los lineamientos descritos.

MANUAL DE CONTROL DE MATERIA PRIMA Y PRODUCTO FINAL	
CAPÍTULO 1: RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA	
Área de embutidos	**Fecha de elaboración: 19/04/2017**

INSPECCIÓN DE MATERIA PRIMA

- El personal involucrado en este proceso deberá inspeccionar visualmente la materia prima durante la recepción con ayuda de las fichas técnicas (Anexo III-A) de cada una de ellas.
- Se verificará que los materiales recibidos cumplan con las características establecidas, que se encuentren en su empaque original sin roturas, limpios y que la fecha de caducidad se encuentre vigente.
- Se llenará el formulario de control de recepción de materias primas (Anexo III-B) que se reciben y se anotaran las observaciones realizadas durante la inspección visual.
- El proveedor deberá entregar y corroborar que la documentación de los productos entregados coincida con lo estipulado en la factura, en caso que los materiales se acompañen de un certificado de calidad, este deberá contener:
    - Hoja membretada del proveedor.
    - Fecha de entrega.
    - No. de lote que coincida con lo entregado físicamente.
    - Fecha de caducidad.
    - Declaración de los parámetros y especificaciones del producto.
    - Nombre, puesto y firma de quién emite el certificado.
- Verificar que los transportes que ingresen a planta se encuentren en buen estado, limpios, secos y libres de plagas.
- Asegurar y verificar la integridad de las materias primas durante su descarga. Evitar que durante la maniobra se dañen o deterioren. Las materias primas y material de empaque deben ser acomodadas para su resguardo en almacén sobre tarimas limpias, anaqueles, entrepaños, estructuras, tapetes o cualquier superficie (nunca en contacto directo con el piso) y separados de los materiales alérgenos para que evitar su contaminación.

- Los materiales a granel se almacenaran en contenedores, tambos y/o tanques limpios, secos, identificados y cerrados perfectamente con el fin de conservar la calidad e inocuidad de los mismos.

INVENTARIO DE MATERIA PRIMA

Para conocer la cantidad de materia prima con la que se cuenta para el proceso de elaboración del chorizo de conejo, se deberá tener registro de un inventario (Anexo III-C) mediante un formulario en el que se especifique:

- Cada una de las materias primas utilizadas en la producción de chorizo de conejo.
- Cantidad en existencia con que cuenta la planta.
- Cantidad utilizada en la elaboración del embutido.
- Fecha de caducidad de cada una de las materias primas.
- Observaciones, en caso de encontrar alguna irregularidad con alguna de estas materias primas.

MANUAL DE CONTROL DE MATERIA PRIMA Y PRODUCTO FINAL	
CAPÍTULO 2: ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA	
Área de embutidos	**Fecha de elaboración: 19/04/2017**

ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA

Es importante proteger las materias primas y producto terminado de posibles contaminaciones físicas, químicas y microbiológicas durante su almacenamiento, por lo que deberán seguirse las Buenas Prácticas de Manufactura para almacenamiento de materia prima y producto terminado, para poder garantizar la inocuidad del chorizo de conejo.

- Todas las materias primas deberán identificarse.
- Deberán colocarse en mesas, estibas, tarimas, anaqueles, entrepaños, estructura o cualquier superficie limpia que evite su contaminación.

- Asegurar la integridad de los empaques o envolturas de materia prima utilizando el correcto estibado.
- La colocación de materias primas se debe hacer de tal manera que permita la circulación del aire.
- La estiba de productos debe realizarse evitando el rompimiento y exudación de empaques y envolturas.
- No utilizar materias primas que ostenten fecha de caducidad vencida.
- Separar y eliminar del lugar las materias primas que evidentemente no sean aptas, a fin de evitar mal uso, contaminaciones y adulteraciones.
- Cuando aplique, las materias primas deben mantenerse en envases cerrados para evitar contaminaciones.
- Las materias primas que se utilizan de forma parcial, deben sellarse o cerrarse adecuadamente, si es necesario cambiar el empaque asegurando su conservación y que se evite riesgo de contaminación.
- Las áreas de almacenamiento deberán estar limpias, correctamente ventiladas y secas.
- Las materias primas estarán protegidos de polvo, humedad, suciedad, sustancias químicas y material extraño.
- Mantener las puertas de acceso a las áreas de producción y almacén de materias primas y material de empaque, cerradas para su control.
- Todo material que se mantenga en el exterior del almacén debe resguardarse de tal forma que se evite su contaminación con agentes externos y será inspeccionado para detectar cualquier contaminación antes de su uso o ingreso a áreas de producción.
- La pulpa de conejo y el lardo de cerdo, deberán almacenarse en cámaras de refrigeración a una temperatura de 0 – 4°C y en cámaras de congelación a una temperatura de -18°C, por lo que se deberá llevar un control de temperatura que permita la conservación adecuada de las materias primas, ésta deberá verificarse cada hora (Anexo III-D).
- Aplicar el método de PEPS (Primeras entradas-Primeras salidas) al surtir a las áreas de producción.
- Se llevara un registro del método PEPS aplicado, para tener un control de las materias primas que entran y salen del almacén (Anexo III-E).

Identificar aquellos materiales obsoletos o de poco movimiento para su pronto uso o disposición.

MANUAL DE CONTROL DE MATERIA PRIMA Y PRODUCTO FINAL	
CAPÍTULO 3: ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO FINAL	
Área de embutidos	**Fecha de elaboración: 19/04/2017**

ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO FINAL

- El producto final deberá reunir las características descritas en su ficha técnica (Anexo III-F).
- Todo el producto terminado deberá identificarse con fecha de elaboración, fecha de caducidad, lote y peso.
- Se llevara un registro del producto terminado, donde se especifique la fecha de elaboración, fecha de caducidad, cantidad de piezas elaboradas, peso de cada una, lote, pH y temperatura de almacenamiento (Anexo III-G).
- Las áreas de almacenamiento deberán estar limpias, correctamente ventiladas y secas.
- El producto terminado deberá estar protegido de polvo, humedad, suciedad, sustancias químicas y material extraño.
- El chorizo de conejo deberá almacenarse en cámaras de refrigeración a una temperatura de 0 – 4°C y en cámaras de congelación a una temperatura de -18°C, por lo que se deberá llevar un control de temperatura que permita la conservación adecuada del producto terminado y esto deberá verificarse cada hora (Anexo III-H).
- Aplicar el método de PEPS al surtir a las áreas de producción y se llevará un registro del método PEPS aplicado, para tener un control del producto final que entra y sale del almacén (Anexo III-I).

MANUAL DE CONTROL DE MATERIA PRIMA Y PRODUCTO FINAL	
CAPÍTULO 4: RECHAZO DE MATERIA PRIMA Y PRODUCTO FINAL	
Área de embutidos	**Fecha de elaboración: 19/04/2017**

RECHAZO

- En caso de que alguna materia prima y/o producto terminado sean rechazados, deberá especificarse el motivo y se realizara un registro (Anexo III-J) para contar con evidencia de estas acciones.
- Las materias primas y/o producto final que se consideren se puedan reprocesar, se realizara esta acción, llenando en el formulario el destino, para contar con acciones documentadas.
- En caso de que la materia prima y/o el producto final no puedan ser reprocesados, deberán colocarse en bolsas de plástico y cerrarlas perfectamente para ser llevados a incinerar.
- Queda prohibido ingresar materia prima y/o producto rechazado a zonas de producción y/o almacén.

ANEXOS

ANEXO III-A

FICHAS TÉCNICAS DE LA MATERIA PRIMA PARA LA ELABORACIÓN DE CHORIZO DE CONEJO

ÁREA DE EMBUTIDOS	**FICHA TÉCNICA: PULPA DE CONEJO**	
	Revisión	Fecha
Descripción física del producto	Es la masa muscular que cubre el esqueleto del animal y que está constituida por tejido muscular, conjuntivo y elástico, grasa, vasos linfáticos, sanguíneos y nerviosos.	
Ingredientes principales	Pulpa de conejo	
Ingredientes secundarios	No aplica	
Características físicas y químicas	**Apariencia**	Se observan las fibras musculares
	Color	Tono rosado
	Olor	Característico
	Sabor	Característico
	Textura	Suave
	pH	6.5 - 7
Características microbiológicas	**Mesófilos aerobios**	Ausente
	Coliformes fecales	<3 NMP/g
	Salmonella spp	Ausente
	Escherichia coli	Ausente
Estado en que se encuentra	Sólido suave	
Presentación	Bolsa de polietileno cerrada al vacío	
Indicaciones en la etiqueta	No aplica	
Condiciones de almacenamiento	En refrigeración a una temperatura de 0º C a 4º C, o a condiciones de congelación a una temperatura de -12°C a -18°C; debidamente sellado e identificado.	
Vida de anaquel	Cuando se conserven en refrigeración de 6-8 días, a temperaturas de congelación 15 días aproximadamente.	
Normatividad aplicada	NOM-213-SSA1-2002; NMX-FF-105-SCFI-2005	

ÁREA DE EMBUTIDOS	FICHA TÉCNICA: LARDO DE CERDO		
	Revisión		Fecha
Descripción física del producto	Producto despostado, sin piel, sin huesos, sin pelos, sin cartílagos, sin ganglios linfáticos, sin área de degolladura y con lobanillos. No debe presentar hematomas, absceso, edemas, huesos menores, piel y sin evidencia de contaminantes físicos, químicos y biológicos.		
Ingredientes principales	Lardo de cerdo		
Ingredientes secundarios	No aplica		
Características físicas y químicas	**Apariencia**	Semi-sólido de plasticidad definida	
	Color	Blanco, con ligero color amarillo o café pálido	
	Olor	Inodoro libre de olores extraños o rancios	
	Sabor	Exento de sabores extraños o rancios	
	Textura	Grasosa firme y sin señales de deshidratación	
Características microbiológicas	**Mesófilos aerobios**	<50,000 UFC/g	
	Mohos y levaduras	<20 UFC/g	
	Coliformes totales	<10 UFC/g	
	E. coli* y *Salmonella	Ausente	
Estado en que se encuentra	Semi-sólido		
Presentación	Bolsa de polietileno cerrada al vacío		
Indicaciones en la etiqueta	No aplica		
Condiciones de almacenamiento	Se debe mantener a condiciones de refrigeración a una temperatura de 0º C a 4º C, o a condiciones de congelación a una temperatura de -12°C a -18°C; debidamente sellado e identificado.		
Vida de anaquel	15 días a temperatura entre 0 y 2°C con empaque al vacío 117 días a temperatura entre -15 a -20°C con empaque al vacío.		
Normatividad aplicada	NMX-F-110-1999		

ÁREA DE EMBUTIDOS	FICHA TÉCNICA: CHILE GUAJILLO		
	Revisión		Fecha
Descripción física del producto	Por lo general es largo, con punta aguda; su cuerpo es cilíndrico, liso y con leves ondulaciones; tiene de dos a tres lóculos y es medianamente picante.		
Ingredientes principales	Chile guajillo		
Ingredientes secundarios	No aplica		
Características físicas y químicas	**Apariencia**	Chile seco brillante	
	Color	Rojo obscuro	
	Olor	Fuerte característico	
	Sabor	Picante	
	Humedad	13.5%	
	Textura	Lisa con leves ondulaciones	
Características microbiológicas	**Mohos y levaduras**	Ausente	
	Salmonella spp	Ausente	
	Escherichia coli	Ausente	
Estado en que se encuentra	Sólido		
Presentación	Bolsa con 100 g		
Indicaciones en la etiqueta	Consérvese en un lugar fresco y seco		
Condiciones de almacenamiento	Para evitar su contaminación, se debe almacenar en lugares cerrados, frescos, con ventilación, secos, libres de polvo, higiénicos y que estén protegidos contra insectos, roedores, etc.		
Vida de anaquel	Dos años		
Normatividad aplicada	NMX-FF-107/1-SCFI-2006		

ÁREA DE EMBUTIDOS	FICHA TÉCNICA: CEBOLLA		
	Revisión	Fecha	
Descripción física del producto	Se entiende por cebolla al bulbo de la planta herbácea bianual, de la familia de Liliácenas, del género *Allium* y especie *cepa.*		
Ingredientes principales	Cebolla (*Allium cepa)*		
Ingredientes secundarios	No aplica		
Características físicas y químicas	**Apariencia**	Tubérculo esférico	
	Color	Blanco	
	Olor	Picante	
	Sabor	Picante	
	Humedad	65 – 75%	
	Textura	Consistencia firme y cáscara lisa	
Características microbiológicas	**Mesófilos aerobios**		100,000 UFC/g
	Mohos y levaduras		100 UFC/g
	Coliformes		25 UFC/g
	E. coli, S. aureus y Salmonella		Ausente
Estado en que se encuentra	Sólido esférico		
Presentación	Cebolla fresca		
Indicaciones en la etiqueta	Consérvese en un lugar fresco y seco		
Condiciones de almacenamiento	Para evitar su contaminación, se debe almacenar en lugares cerrados, frescos, con ventilación, secos, libres de polvo, higiénicos y que estén protegidos contra insectos, roedores, etc.		
Vida de anaquel	Alrededor de 30 días		
Normatividad aplicada	NMX-FF-021-1986		

ÁREA DE EMBUTIDOS	FICHA TÉCNICA: AJO EN POLVO		
	Revisión	Fecha	
Descripción física del producto	El ajo en polvo es el producto obtenido por eliminación parcial del agua de constitución del ajo sano libre de tierra, piel, tallo y raíz.		
Ingredientes principales	Ajo deshidratado		
Ingredientes secundarios	Sal yodada y estearato cálcico		
Características físicas y químicas	**Apariencia**	Polvo fino	
	Color	Entre blanco y amarillo libre de partículas quemadas tostadas y cocidas.	
	Olor	Picante	
	Sabor	Picante	
	Humedad	6%	
	Textura	Granulada dura uniforme	
Características microbiológicas	**Mesófilos aerobios**		200,000 UFC/g
	Mohos y levaduras		500 UFC/g
	Coliformes		200 UFC/g
	E. coli, S. aureus y Salmonella		Ausente
Estado en que se encuentra	Sólido fino		
Presentación	Bolsa de plástico con 77 g		
Indicaciones en la etiqueta	Consérvese en un lugar fresco y seco.		
Condiciones de almacenamiento	Para evitar su contaminación, se debe almacenar en lugares cerrados, frescos, con ventilación, secos, libres de polvo, higiénicos y que estén protegidos contra insectos, roedores, etc.		
Vida de anaquel	Estando en condiciones adecuadas de almacenamiento se garantiza dos años la vida de anaquel.		
Normatividad aplicada	NMX-F-250-S-1980		

ÁREA DE EMBUTIDOS	FICHA TÉCNICA: SAL COMÚN	
	Revisión	Fecha
Descripción física del producto	Se entiende por sal común, al producto cristalino que consisten predominantemente en cloruro de sodio y se obtiene del mar; usualmente utilizado como condimento.	
Ingredientes principales	Cloruro de sodio	
Ingredientes secundarios	Presentes en cantidades diversas según el origen y el método de producción de la sal: fluoruro de potasio, yodato de potasio y ferrocianuro de sodio.	
Características físicas y químicas	**Apariencia**	Granulada
	Color	Blanco
	Olor	Sin olor
	Sabor	Salado
	Humedad	7.5%
	Textura	Granulada fina
Características microbiológicas	La sal envasada y lista para su consumo, no contendrá microorganismos patógenos.	
Estado en que se encuentra	Sólido granulado	
Presentación	Bolsa de polietileno con 500 g y 1 Kg	
Indicaciones en la etiqueta	Manténgase en un lugar fresco y sin exposición a humedad	
Condiciones de almacenamiento	Para evitar su contaminación, se debe almacenar en lugares cerrados, frescos, con ventilación, secos, libres de polvo, higiénicos y que estén protegidos contra insectos, roedores, etc.	
Vida de anaquel	12 meses	
Normatividad aplicada	NOM-040-SSA1-1993	

ÁREA DE EMBUTIDOS	FICHA TÉCNICA: AZÚCAR		
	Revisión		Fecha
Descripción física del producto	Es el producto sólido derivado de la caña de azúcar, constituido esencialmente por cristales sueltos de sacarosa.		
Ingredientes principales	Caña de azúcar		
Ingredientes secundarios	No aplica		
Características físicas y químicas	**Apariencia**	Granulada	
	Color	Marfil, variando del tono claro al oscuro	
	Olor	Dulce	
	Sabor	Dulce	
	Humedad	7.5%	
	Textura	Granulada dura uniforme	
Características microbiológicas	**Mesófilos aerobios**	Máximo 20 UFC/g	
	Mohos y levaduras	<10 UFC/g	
	Salmonella spp	Ausente en 25 g	
	Escherichia coli	Ausente	
Estado en que se encuentra	Sólido granulado		
Presentación	Bolsa de polietileno con 1Kg		
Indicaciones en la etiqueta	Consérvese en un lugar fresco y seco		
Condiciones de almacenamiento	Para evitar su contaminación, se debe almacenar en lugares cerrados, frescos, con ventilación, secos, libres de polvo, higiénicos y que estén protegidos contra insectos, roedores, etc.		
Vida de anaquel	Estando en condiciones adecuadas de almacenamiento se garantiza dos años la vida de anaquel.		
Normatividad aplicada	NMX-F-084-SCFI-2004		

ÁREA DE EMBUTIDOS	FICHA TÉCNICA: CHILE DE ÁRBOL		
	Revisión		Fecha
Descripción física del producto	Fruto pequeño de color rojo intenso u oscuro uniforme, cilíndrico, de forma alargada y puntiaguda, que se caracteriza por su elevada pungencia.		
Ingredientes principales	Chile de árbol		
Ingredientes secundarios	No aplica		
Características físicas y químicas	**Apariencia**	Chile seco brillante	
	Color	Rojo obscuro	
	Olor	Fuerte característico	
	Sabor	Picante	
	Humedad	9%	
	Textura	Lisa con leves ondulaciones	
Características microbiológicas	**Mohos y levaduras**	Ausente	
	Salmonella spp	Ausente	
	Escherichia coli	Ausente	
Estado en que se encuentra	Sólido		
Presentación	Bolsa con 100 g		
Indicaciones en la etiqueta	Consérvese en un lugar fresco y seco		
Condiciones de almacenamiento	Para evitar su contaminación, se debe almacenar en lugares cerrados, frescos, con ventilación, secos, libres de polvo, higiénicos y que estén protegidos contra insectos, roedores, etc.		
Vida de anaquel	Dos años		
Normatividad aplicada	NMX-FF-107/1-SCFI-2006		

ÁREA DE EMBUTIDOS	FICHA TÉCNICA: SAL CURA	
	Revisión	Fecha
Descripción física del producto	Combinación de sal común con nitratos o nitritos, utilizada en la curación de carnes y embutidos para prolongar su conservación, además de proporcionar un sabor peculiar y un color rojo-rosado.	
Ingredientes principales	Cloruro de sodio (94%)	
Ingredientes secundarios	Nitritos y nitratos de sodio o potasio (6%)	
Características físicas y químicas	**Apariencia**	Granulada
	Color	Blanco ligeramente rosado
	Olor	Sin olor
	Sabor	Salado
	Textura	Granulada fina
Características microbiológicas	La sal cura envasada y lista para su uso, no contendrá microorganismos patógenos	
Estado en que se encuentra	Sólido	
Presentación	Envase de polietileno con 500g	
Indicaciones en la etiqueta	Consérvese en un lugar fresco y seco	
Condiciones de almacenamiento	Para evitar su contaminación, se debe almacenar en lugares cerrados, frescos, con ventilación, secos, libres de polvo, higiénicos y que estén protegidos contra insectos, roedores, etc.	
Vida de anaquel	12 meses	
Normatividad aplicada	NOM-122-SSA1-1994	

ANEXO III-B

FORMULARIO PARA CONTROL DE MATERIA PRIMA

<table>
<tr><td rowspan="2">ÁREA DE EMBUTIDOS</td><td colspan="4">MANUAL DE CONTROL DE MATERIA PRIMA Y PRODUCTO FINAL</td></tr>
<tr><td colspan="4">CONTROL DE RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS</td></tr>
<tr><td>Fecha:</td><td colspan="4">Nombre de quién verifica:</td></tr>
<tr><td colspan="5">Nombre del Proveedor:</td></tr>
<tr><td colspan="5">Estado Físico de la materia prima:
Líquido ☐ Sólido ☐ Polvo ☐ Otro ☐</td></tr>
<tr><td colspan="2">Lote:</td><td colspan="3">Cantidad (piezas):</td></tr>
<tr><td colspan="2">Cantidad (Kg):</td><td colspan="3">Fecha de producción:</td></tr>
<tr><td colspan="5">Fecha de caducidad:</td></tr>
<tr><td colspan="5">Condiciones de almacenamiento</td></tr>
<tr><td colspan="5">Fecha de ingreso:</td></tr>
<tr><td colspan="5">Características físicas</td></tr>
<tr><td colspan="5">Características químicas
pH:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Etiqueta</td><td>Color</td><td colspan="2">No. Código</td></tr>
<tr><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="5">Firmas

Jefe del área de embutidos Proveedor Persona que recibe</td></tr>
</table>

ANEXO III-C

FORMULARIO PARA INVENTARIO DE MATERIA PRIMA

ÁREA DE EMBUTIDOS	INVENTARIO DE MATERIA PRIMA					
Materia prima	Cantidad en existencia		Cantidad utilizada		Fecha de caducidad	Observaciones
	Pzas.	Kg	Pzas.	Kg		
Pulpa de conejo						
Lardo de cerdo						
Tripa natural						
Chile guajillo						
Chile de árbol						
Cebolla						
Ajo en polvo						
Condimento						
Sal común						
Sal cura						
Azúcar						

ANEXO III-D

FORMULARIO DE TEMPERATURAS DE REFRIGERACIÓN Y/O CONGELACIÓN EN ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS

ÁREA DE EMBUTIDOS	REGISTRO DE TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO PARA MATERIA PRIMA		
Nombre y firma de quien verifica	**Fecha y hora**	**Temperatura (°C)**	**Observaciones**

ANEXO III-E

FORMULARIO DE MÉTODO PEPS (PRIMERAS ENTRADAS-PRIMERAS SALIDAS)

ÁREA DE EMBUTIDOS		PEPS (PRIMERAS ENTRADAS-PRIMERAS SALIDAS)							
Materia prima	Fecha de entrada	Cantidad que entra		Fecha de salida	Cantidad que sale		Existencia		Observaciones
		Pzas.	Kg		Pzas.	Kg	Pzas.	Kg	

ANEXO III-F

FICHA TÉCNICA DEL CHORIZO DE CONEJO

ÁREA DE EMBUTIDOS	**FICHA TÉCNICA: CHORIZO DE CONEJO**		
	Revisión		Fecha
Descripción física del producto	Es un producto cárnico crudo preparado a partir de pulpa de conejo y lardo de cerdo, embutido en tripa natural o artificial con diámetro de 28 a 32mm y longitud de 10 a 12cm.		
Ingredientes principales	Pulpa de conejo y lardo de cerdo		
Ingredientes secundarios	Especias, chiles, condimentos y sales nitro		
Características físicas y químicas	**Color**	Rojo obscuro con tonos blanquecinos	
	Olor	Característico	
	Sabor	Característico	
	Textura	Consistente, sin llegar a estar apelmazado	
	pH	6.5 - 7	
Características microbiológicas	**Mesófilos aerobios**	Ausente	
	Coliformes fecales	<3 NMP/g	
	Salmonella spp	Ausente	
	Escherichia coli	Ausente	
Estado en que se encuentra	Sólido suave		
Presentación	Bolsa de polietileno cerrada al vacío con 250g o 500g		
Indicaciones en la etiqueta	No aplica		
Condiciones de almacenamiento	En refrigeración: a una temperatura de 0º C a 4º C. En congelación: a una temperatura de -12°C a -18°C; debidamente sellado e identificado.		
Vida de anaquel	Cuando se conserven en refrigeración de 6-8 días y en congelación 15 días aproximadamente.		
Normatividad aplicada	NOM-213-SSA1-2002		

ANEXO III-G

FORMULARIO DE PRODUCTO FINAL

ÁREA DE EMBUTIDOS			CHORIZO DE CONEJO				
Fecha de elaboración	Fecha de caducidad	Número de piezas elaboradas	Peso (Kg)	Lote	pH	Temperatura de almacenamiento (°C)	Observaciones

ANEXO III-H

FORMULARIO DE TEMPERATURAS DE REFRIGERACIÓN Y/O CONGELACIÓN EN ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO FINAL

ÁREA DE EMBUTIDOS	REGISTRO DE TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO PARA EL CHORIZO DE CONEJO		
Nombre y firma de quien verifica	**Fecha y| hora**	**Temperatura (°C)**	**Observaciones**

ANEXO III-I

FORMULARIO DE MÉTODO PEPS (PRIMERAS ENTRADAS-PRIMERAS SALIDAS)

ÁREA DE EMBUTIDOS		PEPS (PRIMERAS ENTRADAS-PRIMERAS SALIDAS)							
Chorizo de conejo	Fecha de entrada	Cantidad que entra		Fecha de salida	Cantidad que sale		Existencia		Observaciones
		Pzas.	Kg		Pzas.	Kg	Pzas.	Kg	

ANEXO III-J

FORMULARIO PARA RECHAZO DE MATERIAS PRIMAS Y/O PRODUCTO TERMINADO

ÁREA DE EMBUTIDOS	RECHAZO DE MATERIAS PRIMAS Y/O PRODUCTO TERMINADO
Fecha:	
Materia prima y/o producto rechazado:	
Cantidad (piezas):	
Peso (kg):	
Lote:	
Motivos del rechazo:	
Destino:	
Nombre y firma de la persona que rechaza	
Firma del Jefe de Producción	

ANEXO IV

PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

ANEXO IV-A

ÁREA DE EMBUTIDOS		PLAN MAESTRO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN							
Equipo, utensilio o superficie	**Frecuencia**	**Limpieza y desinfección**	**Procedimiento**	**Método**	**Responsable de realizar la tarea**	**Responsable de verificar el cumplimiento de la tarea**	**Día 1**	**Día 2**	**Día 3**
Cuchillos	Diario	✓	LD-01 y HS-01	Manual	Operario	Jefe del área de embutidos			
Mesas de deshuese	Diario	✓	LD-02 y HS-01	Manual	Operario	Jefe del área de embutidos			
Mesa para embutir	Diario	✓	LD-03 y HS-01	Manual	Operario	Jefe del área de embutidos			
Tablas de corte	Diario	✓	LD-04 y HS-01	Manual	Operario	Jefe del área de embutidos			
Báscula electrónica	Diario	✓	LD-05 y HS-01	Manual	Operario	Jefe del área de embutidos			
Molino de carne	Diario	✓	LD-06 y HS-01	Manual	Operario	Jefe del área de embutidos			
Embudo para embutir	Diario	✓	LD-07 y HS-01	Manual	Operario	Jefe del área de embutidos			

Tinas y recipientes de plástico	Diario	✓	LD-08 y HS-01	Manual	Operario	Jefe del área de embutidos			
Lavamanos	Diario	✓	LD-09 y HS-01	Manual	Operario	Jefe del área de embutidos			
Piso	Diario	✓	LD-10 y HS-01	Manual	Operario	Jefe del área de embutidos			
Anaqueles de materia prima y producto final	Semanal	✓	LD-11 y HS-01	Manual	Operario	Jefe del área de embutidos			
Cámara de refrigeración	Mensual	✓	LD-12 y HS-01	Manual	Operario	Jefe del área de embutidos			

Autorizo: _____ Verifico: _____

(Gerente) (Jefe del área de embutidos)

NOTA: marcar cumplimiento de la tarea (✓)

ANEXO IV-B

PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO (POES)

PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN		
PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA PARA LOS CUCHILLOS		
Área de embutidos: elaboración de chorizo de conejo	**Método: Manual**	**Código: LD-01**

OBJETIVO: realizar la limpieza de los cuchillos mediante un método manual para eliminar la suciedad presente en ellos.

ALCANCE: este método solo aplica para la limpieza de los cuchillos de la línea de producción de chorizo de conejo. Es responsabilidad del Jefe del área de embutidos, como encargado del plan maestro de limpieza y desinfección, capacitar al personal que realice este procedimiento para que sea efectivo.

RESPONSABLES:

- Jefe del área de embutidos
- Operario

DEFINICIONES:

Detergente: mezcla de sustancias de origen sintético, cuya función es abatir la tensión superficial del agua, ejerciendo acción humectante, emulsificante y dispersante facilitando la eliminación de suciedad (Gutiérrez, 2013).

Higiene: todas las medidas necesarias para garantizar la sanidad e inocuidad de los productos (Juarez, 2005).

Limpieza: acción que tiene por objeto quitar la suciedad (NOM-251-SSA1-2009).

FRECUENCIA:

Limpieza: se debe realizar la limpieza del equipo diariamente antes de cada turno y después del mismo.

Desinfección: se realizará diariamente antes de comenzar el proceso de elaboración.

MATERIALES

- Agua potable.
- Detergente.
- Esponja y/o cepillos.
- Toallas de papel desechables.

PROCEDIMIENTO

1. Previo al lavado, se enjuagará con suficiente agua potable para retirar los residuos orgánicos.
2. Se preparará la solución detergente al 10% colocando 100 mL de detergente FOAM CL o DIALORAN CLOR 950 en 1L de agua potable.
3. Aplicar solución detergente a la fibra y frotarla sobre la hoja y mango de los cuchillos, dejándola actuar por 5 minutos.
4. Enjuagar con abundante agua potable.
5. Secar perfectamente con toallas de papel desechables.
6. Desinfectar de acuerdo al procedimiento HS-01.
7. Liberación de equipo de acuerdo al control visual (Anexo IV-J)

NORMAS DE SEGURIDAD

- Manipular los cuchillos con precaución.
- Almacenarlos con protectores en un sitio específico separados de otros utensilios para evitar accidentes.
- Mantenerlos bien afilados, ya que un cuchillo desafilado es más peligroso.
- Usarlo sobre superficies asignadas para cortar.
- Cortar en dirección opuesta al cuerpo y lo más separado posible.
- Usar el cuchillo adecuado para la función a realizar.
- Manipular el detergente con precaución usando guantes y gafas de seguridad para evitar el contacto del producto con la piel y ojos.

PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN		
PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA PARA LA MESA PARA EMBUTIR		
Área de embutidos: elaboración de chorizo de conejo	**Método: Manual**	**Código: LD-03**

OBJETIVO: realizar la limpieza de la mesa para embutir mediante un método manual para eliminar la suciedad presente en esta.

ALCANCE: este método solo aplica para la limpieza de la mesa para embutir de la línea de producción de chorizo de conejo. Es responsabilidad del Jefe del área de embutidos, como encargado del plan maestro de limpieza y desinfección, capacitar al personal que realice este procedimiento para que sea efectivo.

RESPONSABLES:

- Jefe del área de embutidos
- Operario

DEFINICIONES: ver LD-01

FRECUENCIA:

Limpieza: se debe realizar la limpieza del equipo diariamente antes de cada turno y después del mismo.

Desinfección: se realizará diariamente antes de comenzar el proceso de elaboración.

MATERIALES

- Agua potable.
- Detergente.
- Esponja y/o cepillos.
- Toallas de papel desechables.

PROCEDIMIENTO

1. Previo al lavado, se enjuagará con suficiente agua potable para retirar los residuos orgánicos que hayan quedado sobre la mesa.
2. Se preparará la solución detergente al 10% colocando 100 mL de detergente FOAM CL o DIALORAN CLOR 950 en 1 L de agua potable.
3. Lavar con solución detergente de forma manual con ayuda de una fibra con esponja o un cepillo la superficie de la mesa y el tubo de descarga.
4. Enjuagar con abundante agua potable e inspeccionar visualmente si tiene todavía suciedad, de ser así repetir la operación.
5. Secar a temperatura ambiente.
6. Desinfectar de acuerdo al procedimiento HS-01.
7. Liberación de equipo de acuerdo al control visual (Anexo IV-J).

NORMAS DE SEGURIDAD

- Verificar que el molino de carne se encuentre apagado y desconectado.
- Desmontar las partes del molino en el siguiente orden: tolva, aro del molino, cedazo, navaja y tornillo.
- Evitar que el agua entre en contacto con el motor y las partes eléctricas.
- Manipular el detergente con precaución usando guantes y gafas de seguridad para evitar el contacto del producto con la piel y ojos.

PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN		
PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA PARA EL MOLINO DE CARNE		
Área de embutidos: elaboración de chorizo de conejo	**Método: Manual**	**Código: LD-06**

OBJETIVO: realizar la limpieza del molino de carne mediante un método manual para eliminar la suciedad presente en este.

ALCANCE: este método solo aplica para la limpieza del molino de carne de la línea de producción de chorizo de conejo. Es responsabilidad del Jefe del área de embutidos, como encargado del plan maestro de limpieza y desinfección, capacitar al personal que realice este procedimiento para que sea efectivo.

RESPONSABLES:

- Jefe del área de embutidos
- Operario

DEFINICIONES: ver LD-01

FRECUENCIA:

Limpieza: se debe realizar la limpieza del equipo diariamente antes de cada turno y después del mismo.

Desinfección: se realizará diariamente antes de comenzar el proceso de elaboración.

MATERIALES

- Agua potable.
- Detergente.
- Esponja y/o cepillos.
- Toallas de papel desechables.

PROCEDIMIENTO

1. Previo al lavado, se enjuagará con suficiente agua potable para retirar los residuos orgánicos.
2. Se preparará la solución detergente al 10% colocando 100 mL de detergente FOAM CL o DIALORAN CLOR 950 en 1 L de agua potable.
3. Aplicar solución detergente con ayuda de un cepillo a las siguientes partes: tolva, aro del molino, cedazo, navaja y tornillo, dejando actuar por 5 minutos.
4. Enjuagar con abundante agua potable.
5. Secar perfectamente con toallas de papel desechables.
6. Desinfectar de acuerdo al procedimiento HS-01.
7. Liberación de equipo de acuerdo al control visual (Anexo IV-J).

NORMAS DE SEGURIDAD

- Verificar que el molino de carne se encuentre apagado y desconectado.
- Desmontar las partes del molino en el siguiente orden: tolva, aro del molino, cedazo, navaja y tornillo.
- Evitar que el agua entre en contacto con el motor y las partes eléctricas.
- Manipular el detergente con precaución usando guantes y gafas de seguridad para evitar el contacto del producto con la piel y ojos.

ANEXO IV-C

PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN		
PROCEDIMIENTO PARA LA DESINFECCIÓN DE EQUIPOS Y UTENSILIOS		
Área de embutidos: elaboración de chorizo de conejo	**Método: Manual**	**Código: HS-01**

OBJETIVO: reducir a niveles aceptables la carga microbiana presente en superficies que entran en contacto con la elaboración de chorizo de conejo, por medio de un agente desinfectante.

ALCANCE: este procedimiento aplica a todos los equipos y utensilios de la línea de producción de chorizo de conejo después de su limpieza. Es responsabilidad del Jefe del área de embutidos, como encargado del plan maestro de limpieza y desinfección, capacitar al personal que realice este procedimiento para que sea efectivo.

RESPONSABLES:

- Preparación de solución desinfectante: Jefe del área de embutidos
- Realización de procedimiento de desinfección: Operario

DEFINICIONES:

Desinfección: la reducción del número de microorganismos presentes, por medio de agentes químicos y/o métodos físicos, a un nivel que no comprometa la inocuidad o la aptitud del alimento, bebida o suplemento alimenticio (NOM-251-SSA1-2009).

Desinfectante: agente químico empleado para eliminar de superficies inanimadas microorganismos patógenos, con excepción de esporas, endoesporas y otras formas o estructuras de resistencia (NOM-256-SSA1-2012).

FRECUENCIA:

Diariamente, antes de comenzar la elaboración del producto, con el fin de garantizar las condiciones microbiológicas de los equipos y utensilios.

MATERIALES

- Agua potable.
- Desinfectante.
- Aspersor.

PROCEDIMIENTO

- **Desinfección de equipos con PENTA QUAT**

  Preparación de la solución:

  - El desinfectante se debe emplear a una concentración de 0.4%, el responsable de preparar la solución, es el Jefe del área de embutidos.

  Procedimiento de desinfección:

  - Aplicar sobre el total de la superficie del equipo con ayuda de un aspersor, dejar actuar por un lapso de 15 minutos, poniendo énfasis en los sitios críticos detectados.
  - Enjuagar con agua potable y eliminar perfectamente los residuos del agente desinfectante.

- **Desinfección de utensilios con PENTA QUAT**

  Preparación de la solución:

  - El desinfectante se debe emplear a una concentración de 0.4%, el responsable de preparar la solución, es el Jefe del área de embutidos.

  Procedimiento de desinfección:

  - Realizar la inmersión de los utensilios en la solución desinfectante y dejar actuar por un lapso de 15 minutos.
  - Enjuagar con agua potable y eliminar perfectamente los residuos del agente desinfectante.

- **Desinfección de equipos con QUALYBAC SOLUCION**

  Preparación de la solución:

- El desinfectante se debe emplear a una concentración de 8%, el responsable de preparar la solución, es el Jefe del área de embutidos.

Procedimiento de desinfección:

- Aplicar sobre el total de la superficie del equipo con ayuda de un aspersor, dejar actuar por un lapso de 15 minutos, poniendo énfasis en los sitios críticos detectados.
- Enjuagar con agua potable y eliminar perfectamente los residuos del agente desinfectante.

- **Desinfección de utensilios con QUALYBAC SOLUCION**

Preparación de la solución:

- El desinfectante se debe emplear a una concentración de 8%, el responsable de preparar la solución, es el Jefe del área de embutidos.

Procedimiento de desinfección:

- Realizar la inmersión de los utensilios en la solución desinfectante y dejar actuar por un lapso de 15 minutos.
- Enjuagar con agua potable y eliminar perfectamente los residuos del agente desinfectante

***** Liberación de equipo de acuerdo al control visual (Anexo IV-J)

*El equipo y/o utensilios se deben desinfectar posteriormente a la limpieza manual y las partes del equipo que deben ser desinfectadas son todas aquellas que entran en contacto con la materia prima durante la elaboración del chorizo de conejo.

NORMAS DE SEGURIDAD

- Manipular el desinfectante con precaución usando guantes y gafas de seguridad para evitar el contacto del producto con la piel y ojos.
- Verificar que los equipos se encuentren apagados y desconectados.

ANEXO IV-D

FICHAS TÉCNICAS Y HOJAS DE SEGURIDAD DE DETERGENTES RECOMENDADOS

FOAM DEGREASER

Una solución BIOTEC

FOAM DEGREASER, *detergente alcalino, de elevado nivel de espuma; enérgica eliminación de residuos grasos y proteicos adheridos a las superficies verticales.*

VENTAJAS

- Libre de solventes glicólicos y aromas extraños, por lo que puede usarse en la industria procesadora de alimentos sin riesgo a contaminaciones de tipo químico.
- Es compatible con acero, acero inoxidable o fierro fundido.
- Producto libre de fosfatos.
- Degradabilidad biótica y abiótica.
- Excelente solubilidad y fácil enjuague con agua fría o caliente.

ÁREAS DE APLICACIÓN

- Limpieza de áreas de procesado (equipos, materiales y superficies ambientales) en mataderos, fábricas de cecinas y frigoríficos.
- Limpieza de plantas pesqueras y bodegas de barcos.
- Lavado de cintas de proceso y materiales en plantas conserveras y agroindustria.
- Desengrase de bandejas plásticas y bins.
- Lavado de contenedores y camiones recolectores de basura.

INSTRUCCIONES DE USO

Dilución:
Dependiendo del grado de suciedad, diluir el producto desde **1:50 hasta 1:100.**

Procedimiento de Aseo:
1. Retirar la mayor cantidad de residuos sólidos adheridos a las superficies.
2. Aplicar la solución limpiadora en la superficie ayudado de acción mecánica (cepillado, barrido).
3. Dejar actuar por 10 minutos, y enjuagar con abundante agua limpia y potable.

Recomendaciones:
Diluir el producto preferentemente en agua caliente (óptima de 45 a 60°C).
Posterior al proceso de limpieza en plantas alimenticias proceder a una desinfección final.

ESPECIFICACIONES TÈCNICAS

- **Aspecto físico:** Líquido traslúcido de color amarillo , sin aroma.
- **pH:** papel pH > 13.
- **Actividad Refractómetro (°Brix):** 35,8 – 38,0.
- **Peso específico:** 1,17 – 1,19 gr/cm³.
- **Cloud Point:** >40°C
- **Freeze Point:** < 0°C
- **Incompatibilidad:** No se recomienda aplicar sobre aluminios, zinc o estaño, u otro metal blando.
- **Inflamabilidad:** No inflama.
- **Estabilidad:** 12 meses, bajo condiciones de almacenamiento adecuada.

PRECAUCIONES Y MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

ATENCIÓN: Producto de elevada alcalinidad. Manipular con gafas protectoras, guantes de PVA o neopreno, botas y pecheras plásticas.

Medidas Primeros Auxilios

- **Contacto Ocular:** Lavar con abundante agua por 15 a 20 minutos abriendo los párpados. Consulte de forma inmediata a un especialista.
- **Contacto dérmico:** Lavar con abundante agua, quite y aísle tanto la ropa como los zapatos contaminados.
- **Ingestión Accidental:** NO INDUCIR AL VÓMITO, enjuagar boca y dar a beber abundante agua si la persona está consciente. Consulte a un médico.

CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO

- **Almacenamiento:** Recipientes originales, cerrados y etiquetados, a temperatura ambiente. Evitar contacto con ácidos, clorados, peróxidos orgánicos.
- **Derrame Accidental:** No toque o pise el material derramado. Detenga la filtración si puede hacerlo sin riesgo. Retirar los restos con arena u otro material incombustible absorbente, y depositelos en un contenedor para su posterior eliminación.

Consulte nuestra hoja de seguridad para mayor información (NCh 2245).

30211_ED02JUL.12

www.biotec.cl
CITUC: Emergencia Química (56 2) 247 36 00; Intoxicación (56 2) 635 38 00
Casa Matriz Calle Renca 2203 - Santiago – Chile
Fono: 56-2-9634500

ISSA

DIALORAN CLOR 950

INFORMACIÓN DEL PRODUCTO	
Descripción	Detergente liquido alcalino clorado
Aspecto	Liquido limpido amarillento
pH a 20°C	> 12
Densidad a 24°C	1,120 ± 0,020 kg/dm^3
Cloro activo	Mínimo de 30 g/l
Lectura refractométrica	23,4 ± 1,0° Brix
Solubilidad en agua	Soluble en todas las proporciones

Descripción:
DIALORAN CLOR 950 es un detergente alcalino y clorado diseñado para la limpieza de superficies.

Aplicaciones:
DIALORAN CLOR 950 está especialmente formulado para la limpieza de todo tipo de superficies, equipos y útiles de la industria alimentaria en general resistentes a medios alcalinos clorados. Está indicado para su aplicación con equipos de proyección de espuma.

Composición:
El producto está formulado con principios activos alcalinos, hipoclorito, tensioactivos, agentes estabilizantes del cloro y secuestrantes.

Propiedades:
*Dispone de buenas propiedades detergentes y mojantes.
*Elimina malos olores.
*Su aplicación con equipos de proyección de espuma, permite limpiar grandes superficies con un ahorro sustancial de producto, tiempo y mano de obra.
*La espuma formada se adhiere a las paredes, aumentando el periodo de actuación del producto, de manera que la operación de limpieza resulta mucho más efectiva.
*Fácilmente aclarable con agua tras su aplicación.
*Económico debido a su baja dosis de empleo.
*No inflamable.

Modo de empleo:
Puede emplearse por pulverización, por inmersión o manualmente a la concentración del 3 al 15% dependiendo del tipo y grado de suciedad a eliminar.
Recomendamos utilizar los equipos de proyección para la limpieza de grandes superficies a la concentración del 2 al 6% a temperatura ambiente. Dejarlo actuar unos 10-15 minutos y seguidamente enjuagar con agua a presión.

Precauciones:
*Provoca quemaduras graves.
* Muy tóxico para los organismos acuáticos.
* Manténgase fuera del alcance de los niños.
* En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico.
*Úsense indumentaria y guantes adecuados y protección para los ojos, la cara.
*En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible, muéstrele la etiqueta).
*No mezclar nunca con otros productos químicos salvo que así lo aconseje el técnico de nuestra empresa.
*No aplicar sobre superficies de aluminio o cinc.

Almacenamiento:
Conservar en lugar fresco alejado de la luz.

Garantía de la información:
Diasa Industrial, cree que la información de esta publicación es una descripción exacta de las características del producto, pero es la responsabilidad del usuario aplicar el producto de forma eficaz y segura.
Como fabricante e investigador, nos reservamos el derecho de adecuar o reactualizar la formulación sin previo aviso.

ANEXO IV-E

FICHAS TÉCNICAS Y HOJAS DE SEGURIDAD DE DESINFECTANTES RECOMENDADOS

FICHA TÉCNICA DIKEN		FD-32
Versión N° 2	Fecha: 2015-03-28	Aprobado por: LSV

Diken® INTERNATIONAL

PENTA QUAT

SANITIZANTES DE CONTACTO CON EQUIPOS Y AREAS DE PROCESO

PENTA QUAT es un novedoso sanitizante a base de sales cuatemarias de amonio de ***Quinta Generación*** al 10%, formulado para la desinfección de equipos y superficies de contacto directo con el alimento. **PENTA QUAT** tiene propiedades, antifúngicas bactericidas y deodorizantes vanguardistas, siendo muy seguro en su aplicación, versátil con diferentes durezas de aguas.

BENEFICIOS

- Efecto corrosivo atenuado.
- Buen deodorizante.
- Buena protección residual.
- El incremento de temperatura potencializa el poder sanitizante.
- Buena penetración.
- Trabaja con seguridad ante condiciones extremas de agua.
- Efectivo en el control de hongos

DILUCIÓN DE USO: Sanitización, sin enjuague posterior 2mL/L (200ppm). Desinfección, con enjuague posterior 4 mL/L (400ppm).

MODO DE USO: por aspersión, nebulización o sumergimiento.

INGREDIENTES: Agua, tensoactivo catiónico, secuestrante.

APLICACIONES

- Desinfección de equipos de contacto directo en plantas de alimentos.
- Desinfección ambiental.
- Desinfección de cuartos fríos.
- Desinfección de vehículos.
- Activación de charca sanitaria.
- Desinfección en metales suaves y aluminio.

PROPIEDADES

Aspecto	Liquido
Color aparente	Incoloro
Olor	A benzaldehído (olor orgánico)
pH@1%sol'n	6.50-9.50
Principio Activo (Quat)	10%
Espumosidad	Media
Fosfatos	No

CARACTERÍSTICAS A EVALUAR:
Aspecto, color aparente, pH.

PRECAUCIONES PRIMEROS AUXILIOS:
Lea cuidadosamente la hoja de seguridad del producto

REGISTROS:

CÓDIGO: 3441
REVISADA Y APROBADA POR:
GERENTE INNOVACIÓN Y DESARROLLO
TECNAS S. A.
Versión:9 – 2015-04-24

271 Q-0022-013 AV. 05-01-11 HECHO EN MÉXICO

QUALYBAC SOLUCIÓN 8%

SANITIZANTE LÍQUIDO DE CUARTA GENERACIÓN

FICHA TÉCNICA 8

BIODEGRADABLE

Su principio activo no es volátil, tiene una muy buena estabilidad conservando sus características fisicoquímicas y su capacidad microbicida.

MODO DE EMPLEO

Se recomienda lavar y enjuagar perfectamente las superficies antes de desinfectar con Qualybac solución al 8%. Aplicar directamente con atomizador o aspersor sobre las superficies a desinfectar; o realizar inmersión de los objetos que se van a sanitizar. Utilizar la concentración recomendada

DESCRIPCIÓN GENERAL

Sanitizante, que no requiere enjuague, se puede utilizar en las condiciones más diversas como presencia de materia orgánica, rangos extremos de pH y aguas duras.

EFECTO BACTERICIDA:

Qualybac solución al 8% esta formulado a base de cuaternarios de amonio por lo que es efectivo contra bacterias Gram positivas, como Staphylococcus aureus y bacterias Gram negativas, como Escherichia coli, seudomonas aeruginosa (a 400ppm) y Salmonella choleraesuis (a 300ppm), su acción se debe a que modifica la permeabilidad de la estructura celular de las bacterias, por lo que hay una apertura incontrolada de los poros citoplasmáticos y pérdida de metabolitos, además de dañar sus proteínas y enzimas. También es fungicida, algicida y viricida, elimina VIH a 200ppm en 4 minutos.

PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS	
Estado físico	Líquido
Apariencia	Transparente
Color	Incoloro
Olor	Característico
pH en solución al 2 %	7 - 8
Densidad	0.92 - 1.02 g/cm^3
Solubilidad	Soluble en agua
Concentración de principio activo.	7500 – 8500 ppm

CONSULTE A SU ASESOR TÉCNICO

No requiere enjuague después de su aplicación, al ser totalmente inerte no deja sabores ni olores residuales

APLICACIONES :

Se recomienda utilizar Qualybac solución al 8% en la industria alimentaria para sanitizar tanques de almacenamiento, envases, equipo de envasado, tuberías, marmitas, bandas pisos, paredes, carros transportadores, tolvas de descarga, mezcladoras, silos, amasadoras, hornos. También se puede usar para la desinfección de canales, filetes, pescados, frutas, hortalizas o para el acondicionamiento de granos.

VII. INFORMACIÓN SOBRE LA SALUD, PROMERO AUXILIOS Y PROTECCIÓN PERSONAL

	SÍNTOMAS:	PREVENCIÓN / PROTECCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS
OJOS	Puede causar irritación	Usar goggles	Lavar con abundante agua por 15 minutos. Consultar a su médico.
PIEL	Ninguno	Ninguno	Ninguno
INHALACIÓN	Ninguno	Ninguno	Ninguno
INGESTIÓN	Puede causar irritación	Mantener el producto en su envase original.	Inducir el vómito. Dar de tomar agua en abundancia para diluir el producto. Consultar a su médico.

VII. INDICACIONES EN CASO DE FUGA O DERRAME

A. Usar equipo personal de protección recomendado

B.Tratar de controlar el derrame proveniente del contenedor, tape orificios, cierre válvulas, reacomode el contenedor, trasvase el recipiente, etc

C. Absorber el material con arena, aserrín o trapos

D. Una vez recogido el derrame : a) Lavar con abundante agua.

E. Seguir las normas locales de eliminación de desechos

IX. PROTECCIÓN ESPECIAL PARA SITUACIONES DE EMERGENCIA

A. EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL ESPECÍFICO.

Overol manga larga de algodón y botas de hule.

X. INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTACIÓN

A. PRECAUCIONES PARA TRANSPORTE:

Usar solo unidades autorizadas para el transporte del producto que cumplan con la regulación de la SCT y demás autoridades federales, así como las sugerencias hechas por el fabricante. En caso de emergencia de transportación llamar al SETIQ (Sistema de Emergencia de Transporte para la Industria Química) día y noche al teléfono (01) 800 - 00 - 214 - 00, en el D.F. a 01 (55)5559 1588, CENACOM (Centro Nacional de Comunicaciones de la Dirección General de Protección Civil) (01)800 00 - 413 - 00 y en el D.F. al (01)5550 1552, 5550 1496.

B. CLASIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA SCT Ó DOT:

Ninguno

XI. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

A. Aire : No hay suficiente evidencia del impacto ambiental del producto en el aire.

B. Agua : No hay suficiente evidencia del impacto ambiental del producto en el agua.

C. Suelo : No hay suficiente evidencia del impacto ambiental del producto en el suelo.

XII. PRECAUCIONES ESPECIALES DE MANEJO Y ALMACENAMIENTO

A. Almacenar bajo techo en un lugar fresco y seco

B. No mezclar con otros productos de limpieza.

C. No regresar el producto diluido al envase original

D. Inspeccionar periódicamente los recipientes para detectar daños y prevenir fugas

REFERENCIA : NOM-018-STPS - 2000, SISTEMA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y COMUNICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS POR SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS EN LOS CENTROS DE TRABAJO.

QUALYBAC SOLUCIÓN 8%

SANITIZANTE LÍQUIDO DE CUARTA GENERACIÓN

HOJA DE SEGURIDAD 8

BIODEGRADABLE

I. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL PRODUCTO

NOMBRE DEL FABRICANTE O PROVEEDOR :	Químicos para Alimentos y Textiles, S.A. de C.V. (QUALYTEX)
DOMICILIO COMPLETO :	Oriente 102 No. 47 Col. Tlazintla C.P. 08710, México, D.F. Iztacalco
EN CASO DE EMERGENCIA COMUNÍQUESE A LOS TELS.	56505045 / 56508134 / 56508136

FECHA DE REVISIÓN : Rev. 004 Vigencia desde 2010	FECHA DE ACTUALIZACIÓN : Marzo 2010

II. DATOS GENERALES DEL PRODUCTO

1.- NOMBRE QUÍMICO : Sanitizante líquido de cuarta generación.	2.- NOMBRE COMERCIAL : QUALYBAC SOLUCIÓN 8%
3.- FAMILIA QUÍMICA : Sales cuaternarias de amonio de cuarta generación	5.- SINÓNIMOS : Ninguno
4.- CÓDIGO : 8	6.- OTROS DATOS :

III. IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES PELIGROSOS

NOMBRE DEL COMPONENTE	% PESO	No. ONU	No. CAS	LMPE-PPT	LMPE-CT	LMPE - P	IPVS	GRADO DE RIESGO				
				mg / m ^{3}	mg / m ^{3}	mg / m ^{3}	ppm	S	I	E	ESP	E.P.P.
[illegible]	7500 - 8500 ppm	———	68424-85-3	———	———	———	———	2	2	0	—	Goggles y guantes

IV. PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS

1.- ESTADO FÍSICO, COLOR, OLOR	Líquido incoloro transparente con olor característico		
2.- TEMPERATURA DE EBULLICIÓN °C:	No determinado	3.- TEMPERATURA DE FUSIÓN	No determinado
4.- TEMPERATURA DE INFLAMACIÓN	No determinado	5.- TEMPERATURA DE AUTOIGNICIÓN	No determinado
6.- DENSIDAD O PESO ESPECÍFICO	0.92 a 1.02 g/cm ^{3}	7.- PRESIÓN DE VAPOR	No determinado
8.- PESO MOLECULAR	No aplica	9.- DENSIDAD DE VAPOR (aire = 1)	No determinado
10.- GRAVEDAD ESPECÍFICA (H2O)	0.92 a 1.02	11.- pH (solución al 2%)	7 a 8
12.- LÍMITES DE INFLAMABILIDAD O EXPLOSIVIDAD	INFERIOR: NO DISPONIBLE	SUPERIOR:	NO DISPONIBLE
13.- VOLATILIDAD	No determinado	12.- SOLUBILIDAD	Soluble en agua

V. RIESGOS DE FUEGO O EXPLOSIÓN

A. MEDIO DE EXTINCIÓN: NIEBLA DE AGUA : X CO$_2$: X ESPUMA : X POS : X

B. EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL Equipo convencional para combate de incendio

C. PROCEDIMIENTO Y PRECAUCIONES ESPECIALES EN EL COMBATE DE INCENDIOS:
Ninguno

D. CONDICIONES QUE CONDUCEN A OTRO RIESGO ESPECIAL
Ninguno

E. PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN TÓXICOS O NOCIVOS PARA LA SALUD
Ninguno

VI. RIESGOS DE REACTIVIDAD

A. SUSTANCIA: Estable: X Inestable:

B. CONDICIONES A EVITAR
Evitar el almacenamiento y transporte con materiales incompatibles.

C. INCOMPATIBILIDAD (sustancias a evitar)
Jabones aniónicos, agentes oxidantes y reductores fuertes.

D. PRODUCTOS PELIGROSOS DE LA DESCOMPOSICIÓN:
Ninguno

E. POLIMERIZACIÓN ESPONTÁNEA
Ninguno

4. MUY ALTA
3. ALTA
2. MODERADA
1. LIGERA
0. INSIGNIFICANTE

ANEXO IV-F

PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN		
PROCEDIMIENTO PARA VERIFICAR LA AUSENCIA DE PRODUCTOS LIMPIADORES Y DESINFECTANTES EN EQUIPOS Y UTENSILIOS EMPLEADOS EN EL PROCESO		
Área de embutidos: elaboración de chorizo de conejo	**Método: Manual**	**Código: VE-01**

OBJETIVO: verificar la ausencia de productos limpiadores y desinfectantes en equipos y utensilios, mediante un método que involucra el empleo de sustancias químicas que indican la ausencia de detergentes y exceso de sanitizante que pudiera comprometer la inocuidad del producto.

ALCANCE: este procedimiento aplica para la liberación de equipos, utensilios y superficies que estén en contacto directo con el producto. Es responsabilidad del Jefe del área de embutidos, capacitar al personal para que este procedimiento se realice de manera correcta.

RESPONSABLES:

- Jefe del área de embutidos: es el responsable de verificar y liberar el equipo, utensilios y superficies que entran en contacto directo con el producto en la elaboración del chorizo de conejo.

DEFINICIONES:

Desinfección: la reducción del número de microorganismos presentes, por medio de agentes químicos y/o métodos físicos, a un nivel que no comprometa la inocuidad o la aptitud del alimento, bebida o suplemento alimenticio (NOM-251-SSA1-2009).

Desinfectante: agente químico empleado para eliminar de superficies inanimadas microorganismos patógenos, con excepción de esporas, endoesporas y otras formas o estructuras de resistencia (NOM-256-SSA1-2012).

Detergente: mezcla de sustancias de origen sintético, cuya función es abatir la tensión superficial del agua, ejerciendo acción humectante, emulsificante y dispersante facilitando la eliminación de suciedad (Gutiérrez, 2013).

Higiene: todas las medidas necesarias para garantizar la sanidad e inocuidad de los productos (Juarez, 2005).

Limpieza: acción que tiene por objeto quitar la suciedad (NOM-251-SSA1-2009).

FRECUENCIA: diariamente después de la limpieza y desinfección.

PROCEDIMIENTO (Gutiérrez, 2013):

Consiste en reportar a la persona encargada del área, o al encargado de limpieza que el equipo se encuentra en las condiciones idóneas (es decir, no presenta agentes químicos que pudieran alterar la inocuidad del producto) para ser operado.

Método de aplicación de indicaciones para detergentes

1. Cuando se utilice un detergente alcalino se deberá aplicar en varias partes del equipo solución de fenolftaleína al 1% poniendo total atención en aquellas partes que este en contacto directo con el producto, no restándole importancia al resto del equipo, las cuales deberán estar previamente humedecidas al momento de la aplicación y el resultado deberá ser NEGATIVO, es decir, que no se presente un cambio de color en las superficies en las que se ha aplicado el indicador.
    a) Prueba positiva: color violeta.
    b) Prueba negativa: sin color (incoloro).
2. Cuando se utilice un detergente ácido se deberá de aplicar en varias partes del equipo solución de azul bromo fenol poniendo total atención en las partes que estén en contacto directo con el producto, no restándole importancia al resto del equipo; las cuales deberán estar previamente humedecidas al momento de la aplicación y el resultado deberá ser NEGATIVO, es decir, que se presente un cambio de color morado en las superficies en las que se ha aplicado el indicador.
    a) Prueba positiva: color amarillo.
    b) Prueba negativa: color morado.

3. Cuando se utiliza un detergente neutro, no se utilizara indicador. Solo se efectúa una inspección visual, tomando en cuenta la metodología para la inspección de cada equipo.
4. Cuando se utilice un desinfectante a base de ácido cítrico no es necesario llevar a cabo este procedimiento ya que este no requiere de un enjuague debido a que no es tóxico.

ANEXO IV-G

PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN		
PROCEDIMIENTO PARA VERIFICAR LA EFICACIA DE LA LIMPIEZA POR MEDIO DE LA INSPECCIÓN VISUAL DE EQUIPOS Y UTENSILIOS EMPLEADOS EN EL PROCESO		
Área de embutidos: elaboración de chorizo de conejo	**Método: visual**	**Código: VE-02**

OBJETIVO: verificar la eficacia del procedimiento de limpieza mediante una inspección visual, que indique la ausencia de restos de suciedad, por medio de revisiones visuales después de la limpieza en equipos y utensilios.

ALCANCE: este procedimiento aplica para la liberación de equipos, utensilios y superficies que estén en contacto directo con el producto. Es responsabilidad del Jefe del área de embutidos, capacitar al personal para que este procedimiento se realice de manera correcta.

RESPONSABLES:

- Jefe del área de embutidos: es el responsable de verificar y liberar el equipo, utensilios y superficies que entran en contacto directo con el producto en la elaboración del chorizo de conejo.

DEFINICIONES:

Higiene: todas las medidas necesarias para garantizar la sanidad e inocuidad de los productos (Juarez, 2005).

FRECUENCIA: diariamente antes y después de realizar la limpieza y desinfección de los equipos**,** utensilios y/o superficies.

PROCEDIMIENTO:

- Revisar que todas las superficies se encuentren libres de residuos y manchas.
- Revisar que los equipos de acero inoxidable tengan brillo.

- Pasar un escobillón por los ángulos, ejes, tubos, etc. Para verificar la presencia de residuos.
- Pasar el dedo para verificar la acumulación de polvo.

ANEXO IV-H

PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN					
FORMULARIO PARA EL CONTROL VISUAL DE LIMPIEZA PARA EQUIPOS, UTENSILIOS Y/O SUPERFICIES.					
Área de embutidos			**Método: visual**		**Código: CV-01**
Equipo, utensilio y/o superficie	**Recomendación**	**Cumple**		**Acciones correctivas**	**Observaciones**
Cuchillos	Libres de residuos. Pasar un escobillón para verificar que no existan residuos Pasar un dedo por la superficie para determinar si no existe polvo.				
Mesa de deshuese					
Mesa para embutir					
Tablas de corte					
Báscula electrónica					
Molino de carne					
Embudo para embutir					
Tinas y recipientes de plástico					
Lavamanos					
Depósitos de desechos orgánicos e inorgánicos					

Fecha: _____ **Autorizó: _____** **Verifico: _____**

ANEXP IV-I

PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN		
PROCEDIMIENTO PARA VERIFICAR LA LIMPIEZA DE EQUIPOS Y UTENSIOLIOS POR MEDIO DEL LUMINÓMETRO		
Área de embutidos: elaboración de chorizo de conejo	**Método: bioluminiscencia**	**Código: LU-01**

OBJETIVO: verificar la ausencia de suciedad después de la limpieza en equipos y utensilios, mediante un método que involucra el empleo de un Luminómetro, el cual nos indica la ausencia o presencia de materia orgánica.

ALCANCE: este procedimiento aplica para la liberación de equipos, utensilios y superficies que estén en contacto directo con el producto. Es responsabilidad del Jefe del área de embutidos, capacitar al personal para que este procedimiento se realice de manera correcta.

RESPONSABLES:

- Jefe del área de embutidos: es el responsable de verificar y liberar el equipo, utensilios y superficies que entran en contacto directo con el producto en la elaboración del chorizo de conejo.

DEFINICIONES:

Detergente: mezcla de sustancias de origen sintético, cuya función es abatir la tensión superficial del agua, ejerciendo acción humectante, emulsificante y dispersante facilitando la eliminación de suciedad (Gutiérrez, 2013).

Higiene: todas las medidas necesarias para garantizar la sanidad e inocuidad de los productos (Juarez, 2005).

Limpieza: acción que tiene por objeto quitar la suciedad (NOM-251-SSA1-2009).

FRECUENCIA: diariamente antes y después de realizar la limpieza y desinfección de los equipos**,** utensilios y/o superficies.

PROCEDIMIENTO (Gutiérrez, 2013)**:**

1. Sacar el hisopo de su contener, elegir al azar un área del equipo correspondiente a un cuadrado de 10cm por 10cm.
2. Muestrear con el hisopo el área seleccionada del equipo.
3. Introducir el hisopo en su contenedor.
4. Una vez tomada la muestra, depositar el hisopo en el Luminómetro para determinar la presencia de Unidades Relativas de Luz (URL).
5. Si la lectura es mayor a 300 URL la lectura aparecerá en rojo, lo cual indica que el equipo no fue lavado de manera correcta y el equipo deberá ser lavado nuevamente.

ANEXO IV-J

PLAN GENERAL DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN					
FORMULARIO PARA EL CONTROL DE LIMPIEZA PARA EQUIPOS, UTENSILIOS Y/O SUPERFICIES CON LUMINÓMETRO					
Área de embutidos				**Método: luminómetro**	**Código: LU-01**
Equipo, utensilio y/o superficie	**Recomendación**	**Cumple**		**Acciones correctivas**	**Observaciones**
Cuchillos	<300 URL				
Mesa de deshuese					
Mesa para embutir					
Tablas de corte					
Báscula electrónica					
Molino de carne					
Embudo para embutir					
Tinas y recipientes de plástico					
Lavamanos					
Depósitos de desechos orgánicos e inorgánicos					

Fecha: _____ Autorizó: _____ Verifico: _____