


UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central figure of a man on horseback, holding a staff, set against a background of green hills and a blue sky. The figure is surrounded by various symbols, including a golden crown at the top, a shield with a cross, and two golden pillars on either side. The Latin motto "BIS CONSPICUA CAROLINA ACADEMIA COACTEMALENSIS INTER CETERAS" is inscribed around the perimeter of the seal.


DISEÑO DE PLAN HACCP, ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL, EN UN RASTRO DE BOVINOS DE LA CIUDAD DE QUETZALTENANGO, GUATEMALA.

Mildred Lucía Sánchez Maldonado

Maestría en Gestión de Calidad con Especialización en Inocuidad de Alimentos

Guatemala, julio de 2017

UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

The seal of the Universidad San Carlos de Guatemala is a circular emblem. It features a central figure, likely a saint or historical figure, seated on a throne. The figure is surrounded by various symbols, including a cross, a book, and other heraldic elements. The seal is set against a light blue background with a subtle pattern. The text "UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA" is written around the top inner edge of the seal, and "ACADEMIA COACTEMALENSIS INTER CAETERAS ORBIS CONSPICUA" is written around the bottom inner edge.

DISEÑO DE PLAN HACCP, ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL, EN UN RASTRO DE BOVINOS DE LA CIUDAD DE QUETZALTENANGO, GUATEMALA.

Trabajo de graduación presentado por

Mildred Lucía Sánchez Maldonado

Para optar al grado de Maestra en Artes

Maestría en Gestión de Calidad con Especialización en Inocuidad de Alimentos

Guatemala, julio de 2017

JUNTA DIRECTIVA

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA

Dr. Rubén Dariel Velásquez Miranda	DECANO
M.A. Elsa Julieta Salazar de Ariza	SECRETARIA
MSc. Miriam Carolina Guzmán Quilo	VOCAL I
Dr. Juan Francisco Pérez Sabino	VOCAL II
Lic. Carlos Manuel Maldonado Aguilera	VOCAL III
Br. Andreina Delia Irene López Hernández	VOCAL IV
Br. Carol Andrea Betancourt Herrera	VOCAL V

CONSEJO ACADEMICO

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

Rubén Daniel Velásquez Miranda, Ph.D.

María Ernestina Ardón Quezada, MSc.

Jorge Mario Gómez Castillo, MA.

Clara Aurora García González, MA.

José Estuardo López Coronado, MA

ACTO QUE DEDICO:

A DIOS:

Por ser el fin de mis actos, por ser mi fortaleza para alcanzar mis sueños, por su sabiduría y protección en todo momento.

A MIS PADRES:

Luis David Sánchez Calderón

Thelma María Maldonado Castillo

Por todo el amor y apoyo incondicional que me han brindado, gracias a todos sus esfuerzos, consejos y guía.

A MI HERMANA:

Claudia María

Por su amor y amistad, por apoyarme en todas las áreas de mi vida brindándome respaldo, consejos y el mejor de los ejemplos.

A MI SOBRINO:

Pablo David

Por ser el ángel que cambió mi vida y convertirse en un importante incentivo.

A MI FAMILIA:

Por todo su apoyo y cariño, en especial a mi cuñado Pablo Tovar y a mis tíos Luis, Doris y Sheny Castillo.

A MIS AMIGOS:

Por alentarme y estar conmigo en cada etapa de mi vida, con especial cariño a Fernanda Barrios.

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS DE MAGEC:

Por todas las experiencias que vivimos y compartimos, por nuestra amistad y sus muestras de afecto. Especialmente a: Ericka Pinzón, Paola Toledo y Madelyn De León.

A FAGRO S.A.:

Con especial agradecimiento, por brindarme la oportunidad de realizar este trabajo en la organización y compartirme sus conocimientos y tiempo, gracias por su valioso apoyo y confianza. Principalmente a Don Ángel Gómez e Ing. Juan Monroy.

RESUMEN EJECUTIVO

La legislación guatemalteca por medio de la entidad competente del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, MAGA, requiere de programas de inocuidad para la autorización de la licencia sanitaria de funcionamiento para establecimientos de productos cárnicos y mataderos; entre los requisitos está establecido, la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura, BPM, los Procedimientos Operativos Estándares de Sanitización, POES, y Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control, HACCP.

El Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control es un proceso sistemático que se basa en la identificación y el control de los riesgos a los que se expone el alimento en el proceso de producción, para la eliminación o reducción a niveles aceptables de los riesgos propios de la procedencia o proceso del alimento, por medio de una secuencia de 12 pasos a realizar: 5 preliminares y 7 principios HACCP.

El objetivo principal de este trabajo fue plantear un plan HACCP para faenado de bovinos en un rastro del departamento de Quetzaltenango, que se adecúe a las necesidades y condiciones de la empresa y sirva como estrategia para la inocuidad de la carne. El alcance de este plan incluye desde la recepción de la materia prima, reses de bovinos, hasta el almacenamiento de las canales.

Con el análisis de los peligros asociados al proceso de producción de las canales de bovinos, se evidenció que con un buen funcionamiento de los programas prerrequisito, de Buenas Prácticas de Manufactura, BPM y Procedimientos Operativos Estándares de Sanitización, POES, se atenúa la mayoría de los mismos.

El plan HACCP para el proceso de producción de la carne detalla los controles y acciones a realizar en dos Puntos Críticos de Control: en las etapas de lavado antimicrobiano y el almacenamiento de las canales, en donde se evidenció la necesidad de establecer dichos puntos. Se concluye que los parámetros de control de la concentración son de 1-2.5 % y

presión de 100 a 350 libras-fuerza por pulgada cuadrada, PSI por sus siglas en inglés, de la solución antimicrobiana con la que se lavan las canales. Para el almacenamiento de las canales los parámetros de control respecto a temperatura y tiempo son: 4.4°C y 12 horas, respectivamente.

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO TEORICO	2
2.1 Matadero de bovinos	2
2.1.1 Proceso de producción.....	2
2.1.2 Productos	3
2.2 Legislación de rastros bovinos	4
2.2.1 Acuerdo Gubernativo No. 384-2010.....	4
2.3 Plan HACCP, análisis de peligros y puntos críticos de control	5
2.3.1 Historia	6
2.3.2 Preliminares de HACCP	7
2.3.3 Principios HACCP	9
3. JUSTIFICACIÓN	13
4. OBJETIVOS	14
4.1 General	14
4.2 Específicos	14
5. METODOLOGÍA	15
6. RESULTADOS	17
7. DISCUSION DE RESULTADOS	20
8. CONCLUSIONES	22
9. RECOMENDACIONES	24
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25
11. ANEXOS	28
Anexo 11.1. Lista de verificación Buenas Prácticas de Manufactura	28
Anexo 11.2. Lista de verificación Procedimientos Operativos Estándares de Sanitización ..	36
Anexo 11.3. Formatos HACCP	38
Anexo 11.4. Matriz de significancia para evaluar peligros	52
Anexo 11.5. Diagrama de secuencia de decisiones para determinar los PPC	53

1. INTRODUCCIÓN

El Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control, APPCC o HACCP por sus siglas en inglés, es un proceso ordenado con base científica, de manera preventiva, que asegura la inocuidad de los alimentos. Es una herramienta utilizada para la identificación y control de los puntos críticos del proceso que afectan la inocuidad del producto, considera los peligros físicos, químicos y biológicos y las consecuencias que puedan provocar, y hace énfasis en los controles esenciales en cada paso de la totalidad la cadena alimentaria.

El sistema HACCP toma en cuenta los riesgos de peligros que no están contemplados en los programas de prerrequisito: Buenas Prácticas de Manufactura, BPM, y Procedimientos Operacionales Estandarizados de Sanitización, POES; dichos programas también contribuyen a garantizar la producción de alimentos inocuos y son la base para la implementación del plan HACCP.

Actualmente, en el área de la Industria cárnica bovina en Guatemala, específicamente en el departamento de Quetzaltenango, no se trabaja en las condiciones adecuadas de higiene en lo que respecta al sacrificio del animal. Debido a que la carne bovina es un alimento de alto consumo, es importante la implementación del plan HACCP en el proceso de faenado de bovinos, ya que por naturaleza es portador de bacterias patógenas.

Por otra parte, la implementación de un plan HACCP para la producción de carne bovina apta para consumo humano, es un requisito legal del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, que se debe cumplir para la debida autorización de funcionamiento de las Industrias de Faenado de Bovinos.

Por lo anterior, se diseñó el plan HACCP para un rastro de bovinos situado en San Juan Ostuncalco, Quetzaltenango, lo cual garantizará la inocuidad de la carne que se procesa en esa empresa y, por consiguiente, protegerá la salud de los consumidores.

2. MARCO TEORICO

2.1 Matadero de bovinos

Un matadero o rastro es un establecimiento gubernamental o privado en donde se realizan operaciones de sacrificio y faenado de ganado con el objetivo de separar las partes comestibles para su posterior proceso, almacenaje y comercialización como carne y subproductos comestibles destinados como alimento para el consumo, de las partes no comestibles. (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, 2010)

2.1.1 Proceso de producción

- Recepción de ganado: Se descarga el ganado del transporte por medio de rampas, directo a los corrales, identificándolos y pesándolos.
- Descanso de ganado: Después de llegar al matadero los animales se alojan en corrales de espera durante un mínimo de 12 horas, el lugar debe ser bajo sombra y debe proporcionárseles agua. (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, 2010)
- Inspección ante mortem: Se inicia con la serie de inspecciones sanitarias a cargo de veterinarios.
- Baño del ganado: Antes de que el animal ingrese al área de proceso se procede a realizarle un lavado.
- Insensibilización: Previamente al sacrificio se procede a aturdir al animal, para evitar sufrimientos innecesarios. Dicho aturdimiento puede realizarse mediante un disparo al cráneo con una pistola de bala cautiva o con una descarga eléctrica.
- Desangrado: Después del aturdimiento se procede a la exanguinación, para lo que se iza el animal y se degüella.

- Corte de cabeza y patas: Se realiza el corte de la cabeza y patas para su posterior inspección.
- Eliminación del cuero: Se procede a realizar el despielado; debe evitarse la contaminación de la canal con la piel durante su retiro.
- Evisceración: Se retiran las vísceras y se evita contaminar la canal. Se depositan las vísceras en contenedores limpios.
- Corte y lavado de canal: Se realiza el corte de la canal con una sierra, para su posterior lavado.
- Almacenamiento: Por último, se almacena la canal en condiciones de temperatura adecuada, para iniciar la cadena de frío.

2.1.2 Productos

El producto principal del proceso es la carne fresca, en forma de reses completas, medias o cuartas, o tajadas más pequeñas.

Sub productos:

- Cuernos
- Sangre
- Pieles
- Vísceras
- Excremento

Estos subproductos requieren procesamiento adicional.

2.2 Legislación de rastros bovinos

El sistema HACCP es de implementación voluntaria para las organizaciones; sin embargo, en Guatemala, la entidad competente MAGA tiene dicho sistema entre los requisitos para el otorgamiento de licencias sanitarias de funcionamiento, certificación e inspección de los rastros de bovinos.

2.2.1 Acuerdo Gubernativo No. 384-2010

“REGLAMENTO DE INSPECCIÓN Y VIGILANCIA SANITARIA DE LOS RASTROS, SALA PARA EL DESHUESE Y ALMACENADORAS DE PRODUCTOS CÁRNICOS DE LA ESPECIE BOVINA

CAPITULO IV

LICENCIA SANITARIA DE FUNCIONAMIENTO PARA RASTRO, SALA PARA EL DESHUESE O ALMACENADORA DE PRODUCTO CÁRNICO, BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA, ESTANDAR DE EJECUCIÓN SANITARIA, POES DE SANITIZACIÓN Y SISTEMA DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL.

ARTÍCULO 14. PROGRAMAS OBLIGATORIOS. Para la autorización de la licencia sanitaria de funcionamiento, el interesado debe tener en funcionamiento los programas de prerrequisito de inocuidad: Buenas Prácticas de Manufactura (BPM); Procedimientos Operativos Estandarizados de Sanitización (POES) y Estándar de Ejecución Sanitario (EES) así como el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (SAPPCC) y procedimientos de rastreabilidad y retiro de producto, los cuales deben mantenerse actualizados.

ARTÍCULO 21. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS. Los rastros y salas para el deshuese deben desarrollar e implementar el sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control, de acuerdo a lo que establece el Manual de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control para rastros de la especie Bovina.

ARTÍCULO 22. FUNCIONAMIENTO Y EFICACIA DEL SISTEMA APPCC. El rastro y sala para el deshuese debe mantener por escrito y a disposición del SOIC toda la documentación que evidencie el funcionamiento y eficacia del Sistema APPCC.” (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, 2010)

2.3 Plan HACCP, análisis de peligros y puntos críticos de control

El Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC o HACCP por sus siglas en inglés) es una metodología preventiva para garantizar la inocuidad de los alimentos, por medio de la identificación de riesgos inherentes en cada etapa del proceso de producción de alimento o materias primas que se utilicen en la elaboración de los mismos, pudiéndose aplicar en toda la cadena alimentaria. (FAO Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2007)

La metodología de HACCP consiste en la identificación y control de los riesgos de contaminación que tiene el alimento. Los peligros a los que está expuesto el alimento se dividen en tres clases: físicos, químicos y microbiológicos; estos riesgos son evaluados a lo largo de todos los procesos de la cadena de suministro, estableciendo las medidas preventivas y correctivas para su control.

- **Peligro Físico:** Presencia de materiales extraños y ajenos a los alimentos.

- **Peligro Químico:** Presencia de componentes químicos en los alimentos, que pueden causar daño a la exposición inmediata o a largo plazo.
- **Peligro Microbiológicos:** Presencia de microorganismos en los productos alimentarios como bacterias, virus o parásitos.

El plan HACCP se enfoca en:

- La identificación de operaciones del proceso en las que exista la posibilidad de riesgos de peligros que afecten la inocuidad del producto.
- El desarrollo de operaciones y acciones específicas que prevengan y controlen los posibles peligros que no se han controlado en los programas prerrequisito de BPM y POES.

2.3.1 Historia

“El inicio del sistema HACCP está asociado con W.E. Deming y sus teorías de manejo de calidad; Deming y otros desarrollaron el sistema de manejo de calidad total (TQM) que enfatiza un enfoque total en manufactura que podía mejorar la calidad mientras bajan los costos.

El concepto de HACCP se inició en los años 60s por la Compañía Pillsbury, la Armada de EE.UU. y la Administración Nacional de Aeronáutica y Espacio (NASA, del inglés National Aeronautics and Space Administration) como un desarrollo cooperativo para la producción de alimentos inocuos del programa espacial. La NASA quería un programa “cero defectos” para garantizar la inocuidad de los alimentos que los astronautas comerían en el espacio. Pillsbury entonces introdujo y adoptó el HACCP como el sistema que podría dar la mayor inocuidad reduciendo la dependencia en la inspección y la prueba de productos finales. HACCP enfatizó el control del proceso tan alto como fuera posible en la producción utilizando técnicas de monitoreo controladas por el operador, y/o continuas, en los puntos

críticos de control. Pillsbury presentó la publicidad del concepto HACCP en una conferencia de producción de alimentos en 1971.

El uso de principios HACCP en la promulgación de regulaciones para comida enlatada baja en ácido se completó en 1974 por la Administración de Alimentos y Medicinas de los EE.UU. (FDA). A principios de los 1980s, el enfoque HACCP fue adoptado por otras importantes compañías de alimentos.

La Academia Nacional de Ciencias de los EE.UU. recomendó en 1985 que el enfoque HACCP fuera adoptado en establecimientos de procesamiento de alimentos para asegurar la inocuidad alimentaria. Más recientemente, muchos grupos incluyendo, por ejemplo, la Comisión Internacional de Especificaciones Microbiológicas para Alimentos (ICMSF del inglés: International Commission on Microbiological Specifications for Foods) y la Asociación Internacional de Sanitarios de la Leche, Alimentos y Ambiente (IAMFES del inglés: International Association of Milk, Food and Environmental Sanitarians), han recomendado la amplia aplicación de HACCP para la inocuidad de los alimentos.

Al reconocer la importancia del HACCP para el control de alimentos, la veintava sesión de la Comisión del Codex Alimentarius, en Ginebra, Suiza de junio 28 a julio 7 de 1993, adoptó Guías para la aplicación del sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control.” (FAO Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2007)

2.3.2 Preliminares de HACCP

2.3.2.1 Formación de un equipo HACCP

La organización debe concretar la conformación del equipo, quien será responsable de elaborar e implementar el plan HACCP, y asegurará la disposición de las competencias necesarias para la eficacia del plan.

Lo ideal es la formación de un equipo multidisciplinario, compuesto por personal de distintas áreas y coordinado por un técnico competente en el tema; también, se nombra al secretario del equipo.

2.3.2.2 Descripción del producto

Se realiza una descripción completa y detallada del producto, que incluya:

- Composición
- Características y estructura (incluidos Aw, pH y otros)
- Tecnología de procesos
- Envasado
- Condiciones de almacenamiento
- Sistema de distribución
- Vida en anaquel
- Instrucciones de uso

2.3.2.3 Determinación del uso previsto del producto

Se detalla el uso previsto que el consumidor hace del producto, se consideran los usos que se estima que se le dará al producto y se toma en cuenta los grupos vulnerables o población en riesgo.

2.3.2.4 Elaboración de un diagrama de flujo del proceso

Se debe construir un diagrama de flujo que incluya todas las fases del proceso y que describa, de una manera simple y concisa, las etapas de las operaciones concernientes al producto determinado.

2.3.2.5 Confirmación del diagrama de flujo in situ

El equipo HACCP inspecciona y confronta el diagrama de flujo del proceso con las operaciones en el proceso de producción. (Codex Alimentarius, 1969)

2.3.3 Principios HACCP

2.3.3.1 Principio 1: Analizar los peligros

Se identifican todos los peligros potenciales (físicos, químicos y microbiológicos) que pueden presentarse en cada una de las etapas del proceso, al introducirse, incrementarse o controlarse. Se evalúa la importancia de cada peligro mediante su probabilidad de ocurrencia y gravedad o severidad de las consecuencias.

Para ello se realiza una lista de las operaciones del proceso, en función del diagrama de flujo, se enlista los peligros por cada paso del proceso y se toman en cuenta las materias primas, proceso, manipulación, aditivos y otros. (Buffa, 2012)

Después de identificar los peligros se deben seleccionar aquellos que representen mayor peligro para el consumidor y realizar una lista de las medidas que pueden ser aplicadas para prevenir, eliminar o reducir, a un nivel aceptable, el peligro señalado en el plan.

2.3.3.2 Principio 2: Identificar los Puntos de Control Crítico, PCC,

Después de identificados los peligros existentes en todo el proceso, se determinan los Puntos Críticos de Control en donde se identifican los puntos en los que hay que realizar un control específico para lograr la inocuidad del producto, para prevenir, eliminar o reducir los peligros hasta un grado aceptable. (Comisión Guatemalteca de Normas)

Para la determinación de los PCC se debe realizar un detallado análisis con la priorización de los peligros en donde se puede afectar la salud del consumidor si no se controlan, también se consideran la presencia de peligros que no pueden ser rectificadas en un paso posterior.

2.3.3.3 Principio 3: Establecer los límites críticos para cada PCC

Se debe establecer para cada PCC los límites críticos para cada variable; es decir, los niveles o medidas que garantizan el control del PCC y que diferencian lo seguro/aceptable entre lo no seguro/inaceptable.

Cada Punto Crítico de Control debe contar por lo menos con un límite crítico. Los límites críticos incluyen un parámetro medible, preferiblemente: temperatura, pH, tiempo, concentraciones y otras. Esta información se puede obtener de referencias bibliográficas. Esos límites indican que el proceso está en control y que una desviación de dichos límites puede resultar peligroso, para el consumidor.

2.3.3.4 Principio 4: Establecer un procedimiento de monitoreo de los PCC

Establecer un sistema de vigilancia para los Puntos Críticos de Control que describa las acciones programadas para confirmar que los procedimientos se están realizando adecuadamente y bajo los controles pertinentes. Las acciones de monitoreo se establecen para cada PCC mediante observación, medición y registro de los parámetros correspondientes para cada uno.

Las acciones de vigilancia deben ser fáciles de aplicar y capaces de detectar las desviaciones para su oportuna corrección, deben incluir:

- Parámetro: qué se monitorea;
- Procedimiento: cómo se monitorea;
- Frecuencia: cuándo se monitorea;
- Responsable: quién monitorea.

2.3.3.5 Principio 5: Establecer las acciones correctivas

Establecer la forma predeterminada de proceder cuando el sistema de vigilancia detecte alguna desviación de los límites de control de un PCC. Estas acciones logran que el proceso vuelva a estar bajo control y describen la disposición adecuada del producto.

La disposición del producto puede incluir desde un re-proceso para lograr su inocuidad, hasta la eliminación permanente del producto, de acuerdo a de las características del producto y los riesgos expuestos.

2.3.3.6 Principio 6: Establecer procedimientos de verificación

Establecer instrucciones para corroborar la eficacia del plan HACCP para identificar si funciona como se ha establecido, con verificación y validación del cumplimiento de todas las etapas del plan.

El sistema HACCP debe evaluarse periódicamente; para ello se recomienda, como mínimo, una vez al año. También se debe tomar en cuenta una validación cada vez que exista algún cambio, en la materia prima, procesos, formulación, empaque, consumidores, intención de uso y otros.

2.3.3.7 Principio 7: Establecer procedimientos de documentación y registros

Implementar procedimientos de archivo de documentos y registros apropiados originados por el sistema HACCP. Deben incluir las condiciones de cada PCC y la información necesaria para asegurar el funcionamiento del sistema.

Estos archivos son la evidencia del funcionamiento del sistema y contienen los procedimientos permanentes y los registros actualizados.

Como mínimo el archivo del sistema HACCP debe contener:

- Lista de equipo HACCP y responsabilidades
- Descripción del producto
- Resumen de análisis de peligros y determinación de PCC
- Tabla de resumen del plan HACCP
- Registros de Monitoreo de los PCC
- Registros de Acciones correctivas
- Registros de Actividades de verificación

3. JUSTIFICACIÓN

Actualmente el creciente nivel de requerimientos del mercado, el aumento de la competitividad y la intervención de las partes interesadas, ha originado la necesidad de contemplar e incorporar criterios de calidad e inocuidad en las industrias productoras de alimentos, que permitan al producto establecer elementos diferenciadores respecto a la competencia.

En el caso particular de los rastros, el gobierno de Guatemala como parte interesada y por medio del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, MAGA, ha creado la legislación y normas, con lineamientos y requisitos para el funcionamiento de las plantas para faenado de bovinos, que garanticen un producto cárnico inocuo y apto para el consumo humano, que disminuya las enfermedades transmitidas por alimentos, ETA's. En Quetzaltenango, no existen rastros privados autorizados por el MAGA, solamente el autorizado por las autoridades de la municipalidad.

Entre los requerimientos del MAGA están los programas de prerrequisito de Buenas Prácticas de Manufactura y los Procedimientos Operativos Estándares de Sanitización, así como la implementación del plan HACCP. Dichos programas, deben adaptarse a la situación actual del rastro.

El plan HACCP, es un instrumento útil preventivo que asegura la inocuidad de los alimentos e identifica y controla los puntos críticos del proceso; por tal motivo, esta investigación busca adecuar la implementación del plan HACCP en un rastro de bovinos en el departamento de Quetzaltenango.

Con la implementación del plan HACCP en el rastro, la población que consume la carne procesada en ese lugar, tendrá la confianza de que dicha empresa está comprometida a velar por la salud del consumidor, al garantizar la inocuidad de los alimentos que suministra y disminuir el potencial de enfermedades transmitidas por carne contaminada.

4. OBJETIVOS

4.1 General

- ❖ Diseñar un plan de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control, HACCP, para faenado de bovinos en un rastro situado en el municipio de San Juan Ostuncalco del departamento de Quetzaltenango, Guatemala.

4.2 Específicos

- Verificar los programas prerequisite de Buenas Prácticas de Manufactura y Procedimientos Operativos Estándares de Sanitización, para la implementación del plan HACCP.
- Identificar los riesgos de contaminación física, química y microbiológica de la carne y los puntos críticos de control del proceso de faenado de bovinos.
- Establecer la estrategia de monitoreo y los límites de los puntos críticos de control.
- Determinar las acciones correctivas, cuando los límites críticos sean infringidos.
- Capacitar al personal del rastro para la implementación del Plan HACCP diseñado.
- Proporcionar referencias de manuales, instructivos y reglamentos para su uso adecuado.

5. METODOLOGÍA

El enfoque metodológico de este proyecto es cualitativo porque se recolectaron datos sin medición numérica, es decir, con descripciones detalladas de procedimientos, eventos, personal y otros. La metodología fue inclusiva ya que se utilizó para investigar las distintas versiones o perspectivas múltiples de la situación y la interacción con el personal de la planta de faenado.

La primera fase de realización del plan HACCP para el Rastro de Bovinos fue la verificación de los programas prerequisite: Buenas Prácticas de Manufactura y Programas Operacionales Estándares de Sanitización; se elaboró una lista de chequeo de los puntos de BPM para validar el cumplimiento de las mismas. Se realizó una revisión de los POES documentados y el control de su funcionamiento, por medio de una lista de verificación. De acuerdo a los resultados obtenidos, se elaboró un informe para analizar la realidad actual de la empresa.

La segunda fase, consistió en realizar los 12 pasos para el plan HACCP, con los pasos preliminares y principios, los cuales fueron contrastados y adaptados a la naturaleza de la empresa:

Pasos Preliminares:

1. Formación del equipo HACCP
Entrevistas al personal y revisiones de su formación, para determinar sus competencias y experiencias.
2. Descripción del producto
Descripción de las características y uso del producto, por medio de investigación de fuentes secundarias y entrevistas a gerencia.
3. Identificación del consumidor del producto
Observación y entrevistas en el área de ventas y distribución.

4. Desarrollo del proceso de producción para elaborar el diagrama de flujo actual
Observación del proceso y entrevistas al personal operativo.
5. Verificación del diagrama de flujo
Observación en planta para comprobar que el diagrama de flujo documentado corresponde a la realidad de la planta.

Principios HACCP:

6. Realización del Análisis de Peligros
7. Identificación de los Puntos Críticos de Control
8. Establecimiento de los Límites Críticos
9. Establecimiento de los Procedimientos de Monitoreo
10. Determinación de las Acciones Correctivas
11. Establecimiento de los Procedimientos de Verificación
12. Documentación y Manejo del Plan.

En la tercera fase y final, se elaboró el plan maestro HACCP para faenado de bovinos en el rastro ubicado en San Juan Ostuncalco.

6. RESULTADOS

Se identificaron dos PCC en los cuales tienen una probabilidad alta de ocurrencia los peligros con consecuencias graves y no controlables con los programas prerequisite:

1. Lavado antimicrobiano de las canales, debido a que no existe actividad posterior en donde se pueda eliminar la contaminación por microorganismos.
2. Almacenamiento de las canales, porque existen parámetros de temperatura real que contribuyen a la proliferación de microorganismos.

La Tabla 1, resume los resultados e indicadores del plan HACCP para la producción de carne de bovino, detalla los PCC, los parámetros y límites críticos que corresponden a cada punto y describe los responsables para el monitoreo de los límites y controles establecidos para cada PCC. Detalla los procedimientos de vigilancia, las acciones correctivas, la verificación y los registros que se requieren para que se evidencie y respalde el funcionamiento efectivo del plan.

Tabla 1

PLAN MAESTRO HACCP									
PCC	Peligro Significativo	Limite Critico	Monitoreo				Acciones Correctivas	Verificación	Registros
			Qué	Cómo	Frecuencia	Quién			
Lavado final antimicrobiano	Permanencia de microorganismos en las medias canales	Concentración 1 % a 2.5% De ácido Láctico. Presión del agua para el lavado de canales es de 100 a 350 PSI	Concentración de la solución. Inspección de presión del agua	Mediante Kit de análisis de Ácido Láctico Mantenimiento preventivo y revisiones.	Todos los días antes de iniciar faenamiento. Semanal	Encargado de control de calidad	Análisis de causa y corrección. No se permite faenamiento hasta que se alcance la concentración requerida. Realizar ajuste en la concentración. Si la presión baja de 100 PSI, se identifica la causa de la desviación para prevenir su ocurrencia.	Verificación del método de trabajo del plan, por medio de muestreo aleatorio semanal de la canal Verificación y validación de las acciones correctivas.	Registro de vigilancia de equipo de lavado (temperatura, presión) Registro de concentración de líquido antimicrobiano. Registro de acciones correctivas. Registro de calibración del equipo de lavado.

Almacenamiento	Proliferación bacteriana en la superficie de canales.	De la canal Temperatura 4.4°C (40°F) Tiempo 12 horas	Verificación de la temperatura de la canal.	Muestreo con toma de temperatura y comparación con registros.	Cada 12 horas	Encargado de control de calidad y de bodega	Se rechaza o retienen las canales, dependiendo del tiempo y temperatura alcanzada Se identifica la causa de la desviación para prevenir su ocurrencia. Mantenimiento de los sistemas de refrigeración y cuartos fríos.	Se revisandiaríamente la exactitud de todos los termómetros utilizados para las actividades de monitoreo. Plan de mantenimiento preventivo de los sistemas de refrigeración.	Registro de enfriamiento de canales. Gráfico de temperatura de las cámaras de refrigeración. Registro de calibración de termómetros.
----------------	---	---	---	---	---------------	---	--	---	--

7. DISCUSION DE RESULTADOS

El sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control es una herramienta para garantizar la inocuidad de la carne en las organizaciones dedicadas al faenamiento de bovinos. También es un requisito indispensable para el funcionamiento de rastros dentro del territorio guatemalteco, establecido en el Acuerdo Gubernativo 384-2010.

Para el diseño del plan HACCP, se inició con la revisión del cumplimiento de las preliminares del sistema, como base para la elaboración del Plan:

- Formación de un equipo HACCP
- Descripción del producto
- Determinación del uso previsto del producto
- Elaboración de un diagrama de flujo del proceso
- Confirmación del diagrama de flujo in situ

Seguidamente, se realizó una identificación de los posibles peligros que pudieran poner en riesgo la inocuidad de la carne, se tomó como base cada etapa del proceso del diagrama de flujo de faenado de la organización y se enlistaron los peligros físicos, químicos y microbiológicos en cada una.

Los peligros potenciales se evaluaron para identificar los peligros más significativos, mediante análisis de la probabilidad de ocurrencia y la severidad del peligro; también se consideró si existe control en los programas pre requisito o alguna etapa posterior para reducir o controlar el peligro en cuestión mediante la matriz de significancia y el diagrama de árbol de decisión (Anexos 3 y 4, respectivamente).

En la mayoría de las etapas del proceso se determinó que con una buena práctica de los programas prerrequisito: Buenas Prácticas de Manufactura y los Procedimientos Estándares de Sanitización, se logra controlar los peligros de contaminación. Sin embargo, existen dos

etapas del proceso, en donde se identificaron PCC; es decir, que en el Plan HACCP del rastro de bovinos existen dos Puntos Críticos de Control.

Los Puntos Críticos de Control se localizan en el lavado antimicrobiano y en el almacenamiento de las canales; los parámetros a controlar son:

1. Concentración y presión de la solución antimicrobiana:

El lavado final antimicrobiano se realiza con el fin de reducir patógenos, de forma preventiva, para eliminar contaminación que pudo adquirirse por la manipulación del producto. Los parámetros a considerar son la concentración de la solución antimicrobiana que es del 1% al 2.5%. La presión con la que la solución es esparcida sobre las canales debe ser de 100 a 350 PSI, pues si la presión de los aspersores es menor a 100 PSI, no se cumpliría con la finalidad de eliminar la contaminación. Para el control de los límites de este Punto Crítico se debe verificar diariamente la concentración y presión, antes de iniciar el faenado.

2. Temperatura y tiempo de almacenamiento:

El enfriamiento adecuado de las canales, donde se alcance una temperatura de 4.4°C (40°F), por un periodo de 12 horas, evita el crecimiento de patógenos. Para la verificación de los parámetros establecidos se mantendrá actualizado el registro de temperaturas del sistema de refrigeración. Toda canal que no alcance las condiciones requeridas, se retiene hasta que logre la temperatura y tiempo especificados.

Se realizará una verificación del sistema HACCP por medio de muestreo aleatorio semanal, para la evaluación microbiológica de las canales. También se contará con un plan de mantenimiento preventivo para el equipo involucrado en los PCC

8. CONCLUSIONES

- Los programas prerequisites del sistema HACCP: Buenas Prácticas de Manufactura, BPM, y Procedimientos Operativos Estándares de Sanitización, POES, documentados y evaluados en el rastro de faenamiento de bovinos, reportan un porcentaje general de cumplimiento de 85 %.
- El plan HACCP para el proceso de matanza y faenado de bovinos para el rastro ubicado en el municipio de San Juan Ostuncalco del departamento de Quetzaltenango, identificó dos puntos críticos de control: el lavado antimicrobiano y el almacenamiento de las canales.
- Los parámetros en el Punto Crítico de Control No. 1, lavado antimicrobiano de las canales, son la concentración de la solución antimicrobiana con límites de 1% a 2.5% y la presión del agua de dicha solución de lavado de las canales con límites de 100 a 350 PSI. El almacenamiento de las canales se determinó como el Punto Crítico de Control No. 2, se tomó en cuenta que los parámetros a monitorear son el tiempo y la temperatura, con límites de 12 horas y 4.4°C, respectivamente.
- El faenamiento se realiza cuando está verificado el Punto Crítico de Control No.1, y se realizan las acciones correctivas indicadas para el punto de control, que consiste en alcanzar la concentración y presión en la etapa del lavado antimicrobiano del proceso. La acción correctiva a ejecutar, si la canal no logra la temperatura y el tiempo de almacenamiento especificados, se realiza mediante la detención de la canal hasta que alcance la temperatura establecida en el tiempo indicado.

Siempre que haya una desviación en los Límites Críticos de Control en los parámetros de cada Punto Crítico de Control, se realiza un análisis de causa para corregir la desviación desde el origen o raíz y así prevenir su ocurrencia futura.

- Se realizó una capacitación de 40 horas de duración para el personal de la organización, 8 personas, sobre el contenido del plan HACCP y su implementación. Se proporcionó material didáctico y de apoyo, disponibles en las instalaciones para cuando sea necesario.

9. RECOMENDACIONES

- Previo a la implementación del plan HACCP, se recomienda rectificar los programas prerrequisito para lograr el 100% de cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura y los Procedimientos Operativos Estándares de Sanitización, ya que son la base de HACCP.
- Documentar e implementar un manual de Estándares de Ejecución Sanitaria, ya que también es requisito para el otorgamiento de la licencia de funcionamiento por parte del MAGA.
- Actualizar el plan HACCP por lo menos una vez al año, para garantizar el funcionamiento adecuado del rastro, principalmente respecto a la materia prima y volumen de producción.
- Elaborar un plan de realimentación periódica del funcionamiento del plan HACCP para el rastro de bovinos, en busca de la mejora continua y permanente de los sistemas de inocuidad.
- Realizar un programa de capacitación para el manejo e implementación del Plan HACCP, a fin de incrementar las competencias del equipo HACCP y del personal en general, en el manejo y vigilancia de los PCC.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Amado, J. M., & Joachin, S. J. (Abril de 2011). Manual de requisitos higienico sanitario para el diseño de instalaciones, construcción y equipo de un matadero para la especie bovina. Guatemala, Guatemala.
2. Azzollini Felice, J. M. (Enero de 2011). Procedimientos estandarizados de Buenas Practicas de Manufactura (BPM) e Higiene (BPH) como prerrequisitos para la aplicación del sistema de Analisis de Peligros y Control (HACCP) en mataderos. Zulia, Maracaibo, Venezuela: Universidad Rafael Urdaneta.
3. Barboza, J. B. (Noviembre de 2013). Evaluación de pre-requisitos para la aplicación del sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) en mataderos del estado de Zulia. Zulia, Maracaibo , Venezuela: Universidad Rafael Urdaneta.
4. Buffa, M. C. (2012). *HACCP: Introducción y Conceptos Básicos*. Buenos Aires.
5. Buzzi, M. L. (s.f.). Buenas Prácticas de Faena. Santa Fe, Argentina: ASSAL Agencia Santafesina de Seguridad Alimentaria.
6. Carmona, M. A. (25 de Octubre de 2013). *Inovación y Tecnología*. Obtenido de <http://www.iat.es>
7. Codex Alimentarius. (1969). CAC/RCP 1-1969 Principios generales de higiene de los alimentos.
8. Codex Alimentarius. (2005). CAC/RCP 58/2005 Código de prácticas de higiene para la carne.
9. Codex Alimentarius. (2008). CAC/GL 69-2008 Directrices para la validación de medidas de control de la inocuidad de los alimentos.
10. Falla, H. (Marzo de 2009). Modelo de Manual HACCP para centros de faenamiento de ganado bovino y porcino. Ecuador.
11. FAO Organización de las Naciones unidas para la agricultura y la Alimentación. (2007). Buenas prácticas para la industria de la carne. Roma, Italia.
12. FDA Food and drug administration. (01 de abril de 2015). *CFR Title 21 PART 120 - Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP)* . Obtenido de Sec. 120.6 Sanitation standard operating procedures.

13. García, N. A. (Mayo de 2011). Diagnostico inicial y elaboración de guía para la implementación de programas prerrequisitosy del sistema HACCP en un matadero de ganado bovino. San José, Costa Rica.
14. Herrera, L. J. (2005). *La industria de la carne Bovina en Centroamérica: situación y perspectivas*. Costa Rica: Servicios Internacionales para el Desarrollo Empresarial S.A.
15. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). (Julio de 2012). Diseño e implementación de un plan HACCP en el proceso de sacrificio y empacado de carne de ganado bovino. Chihuahua, México.
16. Instituto Nacional de Normalización (INN). (de 2012). INN/GUIA 01-2012: HACCP- Directrices para carnes y productos cárnicos. Chile.
17. Martinez, G. A. (Julio de 2011). Modelo de gestión para el rastro de la Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería “Roberto Quiñonez”. El Salvador: Universidad de El Salvador.
18. MINECO, CONACYT, MIFIC, SIC, MEIC. (s.f.). Reglamento Técnico Centroamericano. Industria de alimentos y bebidas procesados, Buenas Prácticas de manufactura. Principios Generales. Centro América.
19. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA). (28 de Diciembre de 2010). Acuerdo Gubernativo 384-2010: Reglamento de inspección y vigilancia sanitaria de los rastros, sala para deshuese y almacenadoras de productos cárnicos de la especie bovina. Guatemala.
20. Mosquera, Y. L. (2014). Evaluación del impacto del plan HACCP en la logística y abastecimiento en una planta de beneficio de Bogotá. Bogotá, Colombia: Universidad Militar Nueva Granada.
21. Normas, C. G. (s.f.). *Norma Coguanor 34 243: Sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (HACCP)*. Guatemala: Ministerio de Economía.
22. Padilla, G. R. (2015). *Higiene y saneamiento en la Industria Alimentaria: Bases Técnico-Normativas*. Perú, Roma, Italia: Macro.
23. Robles, K. A. (Mayo de 2012). Guía para la elaboración de un plan HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control), para un matadero porcino ubicado en el departamento de Sacatepequez, Guatemala. Guatemala, Guatemala.

24. SENASICA Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agrialimentaria. (Diciembre de 2014). Manual de Buenas Prácticas Pecuarias en el Sistema de Producción de ganado bovino productor de carne en confinamiento. México: SAGARPA Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.
25. Sistema Oficial de Productos Cárnicos – SOIC -. (01 de Septiembre de 2012). Manual de procedimientos de inspección y verificación de los programas de sanitización y análisis de peligros y puntos críticos de control y reducción de patógenos. Guatemala.
26. United States Department of Agriculture (USDA). (08 de Septiembre de 1999). Modelo HACCP general para el sacrificio de reses. Washington D.C., Estados Unidos.

11. ANEXOS

Anexo 11.1. Lista de verificación Buenas Prácticas de Manufactura

Nombre de la empresa	
Dirección	
Teléfono	
Fecha de la inspección	
Cantidad de Operarios	
Producto que Elabora	

		SI	NO	NO APLICA
1	PERSONAL			
1.1	Salud del personal			
1.1.1	El personal que labora en la empresa tiene tarjeta de salud vigente			
1.1.2	Existe un sistema de supervisión cuando el personal presenta:			
	• Enfermedad respiratoria			
	• Enfermedad gastrointestinal			
	• Lesión abierta/infectada			
	• Supuración en el oído			
	• Ampollas			
	• Ulceras			
	• Otra			
1.1.3	Cuando el personal se enferma se toma alguna medida para evitar que el personal este en contacto con los alimentos			
1.1.4	El personal reporta enfermedades			
1.2	HIGIENE DEL PERSONAL			
1.2.1	Se revisa diariamente que el personal que está en contacto directo con los alimentos mantiene higiene personal			
1.2.2	La vestimenta es la adecuada (bata, redcilla, mascarilla, botas de hule, etc.)			
1.2.3	La ropa protectora se encuentra limpia			
1.2.4	El personal se lava y desinfecta las manos:			
	• Antes de iniciar a trabajar			
	• Al entrar al área de producción			
	• Después de cada ausencia de la estación de trabajo			
	• Después de ingerir alimentos			

1.2.5	Al personal se le prohíbe la entrada de			
	• Joyas			
	• Cosméticos			
	• Perfume			
	• Medicinas aplicadas en la piel			
1.2.6	El personal almacena ropa y/u objetos personales en áreas donde no se expongan a alimentos o donde se lave equipo o utensilios.			
1.2.7	Dentro del área de producción es prohibido			
	• Comer			
	• Masticar chicle			
	• Ingerir bebidas			
	• Fumar o masticar tabaco			
	• Escupir			
1.3	Educación y entrenamiento			
1.3.1	El personal supervisor tiene una formación o capacitación para identificar fallas de higiene o contaminación de alimentos			
1.3.2	Los manipuladores de alimentos y supervisores están capacitados en BPM			
1.3.3	El personal nuevo está capacitado en BPM			
1.4	Supervisión			
1.4.1	Existe una persona encargada de supervisar que se cumplan todos los requisitos del personal			
2	INSTALACIONES			
2.1	Terrenos			
2.1.1	¿El césped esta corto y evita la acumulación de plagas?			
2.1.2	¿Los caminos, carreteras, patios y parqueos alrededor de la planta evitan la contaminación de los alimentos?			
2.1.3	¿Existen áreas que favorecen el acumulo de agua o de basura en los terrenos alrededor de la planta?			
2.2	Establecimientos			
2.2.1	¿La empresa se encuentra localizada lejos de zonas altamente contaminantes?			
2.2.2	¿La localización de la empresa se encuentra expuesta a inundaciones?			
2.3	Edificios y salas			
2.3.1	¿La construcción, el tamaño y el diseño de la planta son adecuados y facilitan el mantenimiento y operaciones higiénicas para garantizar la inocuidad de los alimentos?			

2.3.2	¿Las estructuras del interior de las instalaciones son sólidas, construidas con materiales duraderos y de fácil mantenimiento, limpieza y desinfección			
2.3.3	¿Existe suficiente espacio para colocar equipo y almacenar materiales necesarios para las operaciones higiénicas y garantizar la inocuidad de los alimentos?			
2.3.4	¿Los pasillos y espacios en la planta cuentan con el ancho adecuado para facilitar el movimiento de equipo, personal, material de empaque y producto terminado, evitando la contaminación de estos últimos?			
2.4	Estructuras internas y mobiliario			
2.4.1	¿Las superficies de paredes, tabiques y suelos son de materiales impermeables sin efecto tóxico para el uso destinado?			
2.4.2	¿Poseen las paredes y los tabiques superficie lisa hasta una altura apropiada a la operación que realizan?			
2.4.3	¿Están contruidos los suelos de manera que el desagüe y limpieza sean adecuados?			
2.4.4	¿Están contruidos y acabados los techos y los aparatos elevados de forma que reduzcan la acumulación de suciedad, condensación y desprendimiento de partículas?			
2.4.5	En caso de ser necesario: ¿Las ventanas tienen malla contra insectos, fácil de desmontar y limpiar?			
2.4.6	¿Las puertas son de superficie lisa y no absorbente, fáciles de limpiar y desinfectar?			
2.4.7	¿Las superficies de trabajo son hechas de material liso, no absorbente, no tóxico e inerte a los alimentos?			
2.5	Abastecimiento de agua			
2.5.1	¿Se dispone de agua potable?			
2.5.2	¿Se dispone de abastecimiento suficiente de agua potable?			
2.5.3	¿Existen instalaciones adecuadas para almacenar el agua potable?			
2.5.4	¿Existe un lugar adecuado para distribuir el agua potable?			
2.5.5	¿Los sistemas de agua no potable están identificados correctamente?			
2.5.6	¿Están conectados los sistemas de agua no potable con los sistemas de agua potable?			
2.5.7	¿El sistema de abastecimiento de agua no potable es independiente?			
2.5.8	¿Los sistemas de plomería son de tamaño y diseño adecuado y están instaladas y mantenidas adecuadamente?			

2.6	Desagüe y eliminación de desechos			
2.6.1	¿Se cuenta con un sistema adecuado de desagüe?			
2.6.2	¿Las tuberías que transportan desechos o aguas negras no se cruzan con las tuberías que transporten agua para uso en los procesos o producen contraflujo?			
2.6.3	¿Se cuenta con un drenaje adecuado de pisos que requieren limpieza de inundación con agua o donde las operaciones normales sueltan o descargan agua u otros líquidos de desperdicio en el piso?			
2.7	Limpieza			
2.7.1	¿Existen instalaciones adecuadas para la limpieza de equipo y utensilios?			
2.7.2	¿Se cuenta con agua caliente y fría para la limpieza de alimentos, equipo y utensilios?			
2.8	Servicios de higiene y aseos para el personal			
2.8.1	¿Existen lavamanos suficientes y en buen estado?			
2.8.2	¿Se cuenta con inodoros adecuados y que evitan la contaminación cruzada?			
2.8.3	¿Se cuenta con vestidores adecuados para el personal y se encuentran bien situados?			
2.8.4	¿Se cuenta con casilleros en los vestidores?			
2.8.5	¿Las puertas de los baños no abren a áreas donde los alimentos son expuestos a contaminación aérea?			
2.9	Calidad del aire y ventilación			
2.9.1	¿Se dispone de medios adecuados de ventilación?			
2.9.2	¿La instalación de la ventilación usada en la planta reduce el riesgo de contaminación de los alimentos?			
2.9.3	¿En los sistemas de ventilación el aire fluye de lugares menos contaminados a los más contaminados?			
2.10	Iluminación			
2.10.1	¿Se dispone de iluminación adecuada para realizar los procesos de manera higiénica?			
2.10.2	¿La iluminación da lugar a colores falseados?			
2.10.3	¿La intensidad de la luz es suficiente para el tipo de operaciones que se realizan?			
2.10.4	¿Las lámparas están protegidas de tal manera que en caso de quebrarse no se contamine los alimentos?			

2.11	Almacenamiento			
2.11.1	¿Se dispone de instalaciones adecuadas para el almacenamiento de los alimentos?			
2.11.2	¿Los productos químicos no alimentarios se almacenan separados de los alimentos?			
2.11.3	¿Las instalaciones de almacenamiento permiten un mantenimiento adecuado?			
2.11.4	¿La limpieza en las instalaciones de almacenamiento se puede realizar adecuadamente?			
2.11.5	¿Las instalaciones de almacenamiento evitan el ingreso y anidamiento de plagas?			
2.11.6	¿Las condiciones de las instalaciones de almacenamiento reducen al mínimo el deterioro de los alimentos?			
3.1	EQUIPO Y UTENSILIOS			
3.1.1	¿Las superficies, utensilios y equipos se encuentran limpios?			
3.1.2	¿Se desinfectan frecuentemente los utensilios, superficies y equipos antes de ser utilizados?			
3.1.3	¿El diseño del equipo facilita su limpieza?			
3.1.4	¿El material del equipo facilita la limpieza?			
3.1.5	¿El material de los utensilios facilita la limpieza?			
3.1.6	¿El equipo está instalado de manera que facilite la limpieza de espacios adjuntos?			
3.1.7	¿El equipo es de uso exclusivo para el procesamiento de alimentos?			
3.1.8	¿Las superficies de contacto con los alimentos son resistentes a la corrosión cuando están en contacto con los alimentos?			
3.1.9	¿Las superficies de contacto con los alimentos son de materiales no tóxicos?			
3.1.10	¿El equipo está en buenas condiciones?			
3.1.11	¿El equipo facilita el mantenimiento?			
3.1.12	¿Las superficies de contacto con los alimentos soportan las condiciones de uso para el que fueron diseñadas?			
3.1.13	¿Las uniones de las superficies de contacto con alimentos son soldaduras lisas para prevenir acumulación de contaminación?			
3.1.14	Si existen congeladores: ¿están equipados con termómetro?			
3.1.15	Si existen cuartos fríos: ¿están equipados con termómetro?			
3.1.16	¿Los termómetros utilizados están calibrados?			
3.1.17	¿Los termómetros utilizados están en buen estado?			
3.1.18	¿Los congeladores están equipados con un controlador automático que regule la temperatura para indicar cambios significativos?			

3.1.19	¿Utilizan recipientes a prueba de plagas para guardar alimentos que favorezcan el anidamiento de las mismas?			
3.1.20	¿Se controlan las áreas arriba y alrededor de los tanques de producción?			
3.2	CONTROL DE PLAGAS			
3.2.1	¿Existe un programa para el uso de insecticidas y rodenticidas?			
3.2.2	¿Utilizan tratamientos para combatir infestaciones de plagas con productos químicos, métodos físicos o biológicos?			
3.2.3	¿La persona a cargo del programa de control de plagas está capacitada sobre el uso de productos químicos, físicos o biológicos en caso de encontrar una posible plaga?			
3.2.4	¿Utilizan métodos para asegurar que los productos empleados no representen una amenaza para la inocuidad o la aptitud de los alimentos?			
3.2.5	¿Está restringido el acceso de animales a la planta, especialmente en áreas de proceso donde representen peligro para la inocuidad de los alimentos?			
3.2.6	¿Se ha realizado algún tipo de capacitación sobre el uso de productos químicos, físicos o biológicos en caso de encontrar una posible plaga?			
4	EQUIPO Y UTENSILIOS			
4.1	Se controla la temperatura de elaboración de los alimentos			
4.2	Se controla la temperatura de almacenamiento de los alimentos			
4.3	Se controla las condiciones del equipo para reducir el crecimiento de microorganismos (pH, actividad de agua, tiempos de cocción, entre otros)			
4.4	Los controles de temperatura son adecuados para el alimento según su naturaleza y el uso previsto para el producto terminado			
4.5	¿Están especificados los límites aceptables de los tiempos y temperaturas de elaboración?			
4.6	Se verifica el estado de las materias primas previo a su utilización			
4.7	Se utiliza agua potable como materia prima			
4.8	Se verifica la calidad del hielo para proceso de alimentos			
4.9	El vapor que entra en contacto directo con los alimentos está libre de contaminantes químicos o físicos			
4.10	Existe un procedimiento establecido para la elaboración de los alimentos			
4.11	Existe un sistema de reducción del riesgo de contaminantes extraños (metales de la maquinaria, vidrio, polvo o contaminantes extraños)			

5	Transporte, rastreo y registros			
5.1	Transporte			
5.1.1	¿El transporte se encuentra en condiciones sanitarias óptimas que evita la contaminación de los alimentos o del envase o empaque?			
5.1.2	¿El transporte se encuentra limpio y desinfectado?			
5.1.3	¿El transporte se utiliza únicamente para alimentos?			
5.1.4	¿El transporte protege los alimentos de contaminación física, química y microbiológica?			
5.1.5	¿El transporte cuenta con las condiciones necesarias para los alimentos que son transportados?			
5.1.6	¿Está el medio de transporte en buen estado?			
5.1.7	¿Los recipientes para el transporte de productos a granel se destinan exclusivamente para alimentos y se identifican como tal?			
5.2	Rastreo			
5.2.1	¿El empaque del producto posee lote de producción?			
5.2.2	¿Se cuenta con un procedimiento para el retiro de producto del mercado?			
5.2.3	¿El producto retirado se mantiene bajo supervisión hasta que se determina su uso final?			
5.3	Registro			
5.3.1	¿Se cuenta con registros de transporte de los productos fabricados?			
5.3.2	¿Se encuentra identificado el empaque con el número de lote correspondiente?			
5.3.3	¿Se lleva un registro de los procedimientos de limpieza y desinfección?			
5.3.4	¿Se tiene un registro de control de plagas?			
5.3.5	Se documentan adecuadamente los registros de temperaturas			
5.3.6	Se documentan adecuadamente los chequeos de potabilidad de agua como materia prima			
5.3.7	Se guardan registros durante un tiempo superior al almacén del producto			
5.3.8	¿Cuenta con un registro de las capacitaciones realizadas en la empresa para los trabajadores?			
6	OPERACIONES SANITARIAS			
6.1	Existe un programa de limpieza documentado e implementado en la planta			

6.2	Se sanitizan las áreas entre manipulaciones de materia prima y producto terminado para evitar la contaminación cruzada			
6.3	¿Los procedimientos cumplen con los requisitos para asegurar una limpieza adecuada y apropiada?			
6.4	Existe una persona responsable de la supervisión del saneamiento y limpieza de toda la planta procesadora?			
6.5	¿El personal de limpieza está capacitado para realizar las actividades asignadas?			
6.6	¿Se supervisa periódicamente la eficacia de las operaciones de limpieza y desinfección?			
6.7	¿Las superficies de contacto con alimentos y los utensilios usados para el procesamiento están limpios y desinfectados?			
6.8	Las superficies de contacto con alimentos son limpiadas y desinfectadas:			
	a) Antes de su uso			
	b) Después de ser usadas			
	c) Después de cada interrupción			
6.8	¿Las superficies en general de la planta que no están en contacto con alimentos se limpian de manera frecuente?			
6.9	¿Los utensilios y equipo de limpieza portátiles se almacenan limpios y desinfectados en un lugar apropiado?			
6.10	En la planta sólo se manejan los productos permitidos dentro de la misma? (sustancias de limpieza, desinfección y lubricantes)			
6.11	¿Los agentes de limpieza y desinfección son adecuados y seguros para garantizar inocuidad?			
6.12	¿Los agentes de limpieza y desinfección están libres de microorganismos no deseados?			
6.13	¿Los materiales tóxicos de limpieza, agentes de desinfección están identificados?			
6.14	¿Los materiales tóxicos de limpieza, agentes de desinfección están almacenados en áreas específicas y debidamente identificados?			
6.15	¿Las superficies de baja humedad se limpian en condiciones secas e higiénicas?			
6.16	¿Las superficies son limpiadas y desinfectadas después de uso y después de cualquier interrupción en procesos húmedos?			

Fuente: El autor

Anexo 11.2. Lista de verificación Procedimientos Operativos Estándares de Sanitización

Nombre de la empresa	
Dirección	
Teléfono	
Fecha de la inspección	
Cantidad de Operarios	
Producto que Elabora	

	Si	No
SSOP 1: Seguridad del agua que entra en contacto con los alimentos o superficies en contacto con los alimentos y la que se usa para hielo.		
Medidas de Control		
Monitoreo		
Acciones Correctivas		
Registros		
SSOP 2: Condición y limpieza de las superficies en contacto con los alimentos, incluyendo utensilios, guantes y ropa protectora.		
Medidas de Control		
Monitoreo		
Acciones Correctivas		
Registros		
SSOP 3: Prevención de la contaminación cruzada por objetos sucios, materiales de empaque de los alimentos y otras superficies en contacto con los alimentos incluyendo superficies, guantes, ropa protectora y contaminación del producto terminado con las materias primas crudas.		
Medidas de Control		
Monitoreo		
Acciones Correctivas		
Registros		
SSOP 4: Mantenimiento de instalaciones para el lavado y desinfectado de manos así como de las instalaciones sanitarias		
Medidas de Control		
Monitoreo		
Acciones Correctivas		
Registros		

	Si	No
SSOP 5: Protección de los alimentos, materiales de empaque y superficies en contacto con los alimentos de contaminación con lubricantes, combustibles, pesticidas, agentes limpiadores, desinfectantes, condensación y otros contaminantes, físicos, químicos y biológicos.		
Medidas de Control		
Monitoreo		
Acciones Correctivas		
Registros		
SSOP 6: Rotulado, almacenamiento y uso adecuado de sustancias tóxicas		
Medidas de Control		
Monitoreo		
Acciones Correctivas		
Registros		
SSOP 7: Control de las condiciones de salud del personal que pueda resultar en la contaminación microbiológica de los alimentos, los materiales de empaque y las superficies en contacto con los alimentos		
Medidas de Control		
Monitoreo		
Acciones Correctivas		
Registros		
SSOP 8: Exclusión de plagas en la planta.		
Medidas de Control		
Monitoreo		
Acciones Correctivas		
Registros		

Fuente: El autor

Anexo 11.3. Formatos HACCP

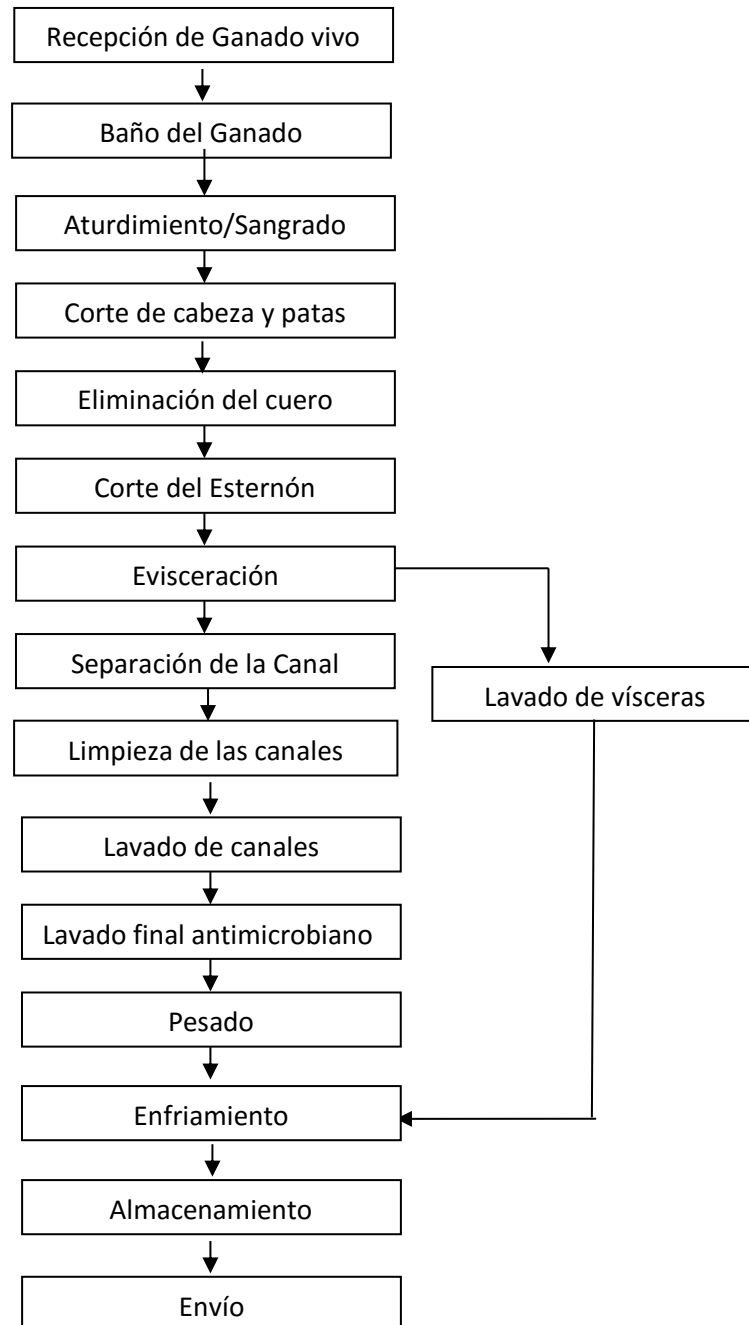
Formato 1

-EQUIPO HACCP-	
<p>Nombre de la Empresa: Procesadora de alimentos “El Taurino” S.A.</p> <p>Dirección: San Juan Ostuncalco, Quetzaltenango</p>	
INTEGRANTE DEL EQUIPO HACCP	FUNCION DENTRO DEL EQUIPO HACCP
Coordinador(a)	
Veterinario(a)	
Gerente de Producción	
Destazador(a)	
Encargado(a) de mantenimiento	

Formato 2

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	MÉTODO DE DISTRIBUCIÓN
Carne en Canal de ganado bovino	Se distribuye en paneles refrigerados en una cadena de frio. 12. Temperatura de transporte: 4.4°C.
INTENCIÓN DE USO	TIEMPO DE VIDA UTIL
<ul style="list-style-type: none"> • deshuese y despiece de la canal. • Consumo directo. 	<ul style="list-style-type: none"> • 7 días a 4.4 °C
MÉTODOS DE PROCESAMIENTO	MATERIAL DE EMPAQUE
<ul style="list-style-type: none"> • Corte 	<ul style="list-style-type: none"> • Ninguno

Formato 3

-DIAGRAMA DE FLUJO FAENADO DE BOVINOS-

Formato 4

ANÁLISIS DE PELIGROS			
ETAPA DEL PROCESO	PELIGROS	JUSTIFICACIÓN	PELIGROS SIGNIFICATIVOS
Recepción de Ganado vivo	<p>1. Físico:</p> <p>a) Materias extrañas, agujas quebradas</p> <p>b) Contaminación fecal.</p> <p>c) Tierra</p> <p>2. Químico:</p> <p>a) Residuos de medicamentos (antibióticos), pesticidas y otros, usados en grandes cantidades o de forma reciente.</p> <p>3. Biológicos:</p> <p>a) Microorganismos patógenos, (E. coli)</p>	<p>Se considera que es baja la probabilidad de ocurrencia; a su vez es baja la severidad de las consecuencias, de los peligros físicos y químicos por ello se considera mínimo el peligro.</p> <p>Los peligros biológicos pueden controlarse.</p>	Microorganismos
Baño de ganado	<p>1. Físico:</p> <p>a) Materias extrañas, agujas quebradas</p> <p>b) Contaminación fecal.</p> <p>c) Tierra</p> <p>2. Químico:</p> <p>a) Residuos de medicamentos (antibióticos), pesticidas y otros, usados en grandes cantidades o de forma reciente.</p> <p>3. Biológicos:</p> <p>a) Microorganismos patógenos, (E. coli)</p>	<p>Se considera que es baja la probabilidad de ocurrencia. A su vez, es baja la severidad de las consecuencias; por lo tanto se considera mínimo el peligro.</p>	-----
	<p>1. Físico:</p> <p>a) Materias extrañas, agujas quebradas</p> <p>b) Contaminación fecal.</p> <p>c) Tierra</p>	<p>Se considera que es baja la probabilidad de ocurrencia. A su vez, es baja la severidad de las</p>	Microorganismos

<p>Aturdimiento /Sangrado</p>	<p>2. Químico: a) Residuos de medicamentos (antibióticos), pesticidas y otros, usados en grandes cantidades o de forma reciente.</p> <p>3. Biológicos a) Microorganismos patógenos, (E. coli) b) Contaminación de origen exógeno por manipulación.</p>	<p>consecuencias. Por lo tanto, se considera mínimo el peligro ya que puede controlarse.</p>	
<p>Corte de cabeza y patas</p>	<p>1. Físico: a) Materias extrañas, agujas quebradas b) Contaminación fecal. c) Tierra</p> <p>2. Químico: a) Residuos de medicamentos (antibióticos), pesticidas y otros, usados en grandes cantidades o de forma reciente.</p> <p>3. Biológicos a) Microorganismos patógenos, (E. coli) b) Contaminación de origen exógeno por manipulación.</p>	<p>Se considera que es baja la probabilidad de ocurrencia. A su vez, es baja la severidad de las consecuencias; por lo tanto, se considera mínimo el peligro ya que puede controlarse.</p>	<p>-----</p>
	<p>1. Físico: a) Materias extrañas, agujas quebradas b) Contaminación fecal. c) Tierra</p> <p>2. Químico: a) Residuos de medicamentos (antibióticos), pesticidas y otros, usados en</p>	<p>Se considera que es baja la probabilidad de ocurrencia. A su vez, es baja la severidad de las consecuencias. Por lo tanto, se considera mínimo el peligro ya</p>	<p>-----</p>

Eliminación del cuero	<p>grandes cantidades o de forma reciente.</p> <p>3. <u>Biológicos</u></p> <p>a) Microorganismos patógenos, (E. coli)</p> <p>b) Contaminación de origen exógeno por manipulación y/o por contacto con la superficie exterior del cuero.</p>	que puede controlarse.	
Corte del Esternón	<p>1. <u>Físico:</u></p> <p>a) Materias extrañas, agujas quebradas</p> <p>b) Contaminación fecal.</p> <p>c) Tierra</p> <p>2. <u>Químico:</u></p> <p>a) Residuos de medicamentos (antibióticos), pesticidas y otros, usados en grandes cantidades o de forma reciente.</p> <p>3. <u>Biológicos</u></p> <p>a) Microorganismos patógenos, (E. coli)</p> <p>b) Contaminación de origen exógeno por manipulación y por contacto con la superficie exterior del cuero.</p>	Se considera que es baja la probabilidad de ocurrencia. A su vez, es baja la severidad de las consecuencias; por lo tanto, se considera mínimo el peligro ya que puede controlarse.	-----
	<p>1. <u>Físico:</u></p> <p>a) Materias extrañas, agujas quebradas</p> <p>b) Contaminación fecal, ingesta, orina.</p> <p>2. <u>Químico:</u></p> <p>a) Residuos de medicamentos (antibióticos), pesti-</p>	Se considera que es baja la probabilidad de ocurrencia. A su vez, es baja la severidad de las consecuencias; por lo tanto, se considera mínimo el peligro ya	Contaminación fecal, ingesta, orina.

Evisceración	<p>cidas y otros, usados en grandes cantidades o de forma reciente.</p> <p>3. <u>Biológicos</u></p> <p>a) Microorganismos patógenos, (E. coli)</p> <p>b) Contaminación de origen exógeno por manipulación.</p> <p>c) Contaminación fecal, ingesta, orina.</p>	que puede controlarse.	
Separación de la Canal	<p>1. <u>Físico:</u></p> <p>a) Materias extrañas, agujas quebradas, metales partes de sierra, astillas de hueso incrustados en la carne</p> <p>b) Contaminación fecal, ingesta, orina.</p> <p>2. <u>Químico:</u></p> <p>a) Residuos de medicamentos (antibióticos), pesticidas y otros, usados en grandes cantidades o de forma reciente.</p> <p>3. <u>Biológicos</u></p> <p>a) Microorganismos patógenos, (E. coli)</p> <p>b) Contaminación de origen exógeno por manipulación.</p> <p>c) Contaminación fecal, ingesta, orina.</p>	Se considera que es baja la probabilidad de ocurrencia. A su vez, es baja la severidad de las consecuencias; por lo tanto, se considera mínimo el peligro ya que puede controlarse.	-----
	<p>1. <u>Físico:</u></p> <p>a) Materias extrañas, agujas quebradas</p>	Se considera que es baja la probabilidad de ocurrencia. A su vez, es baja la	-----

Limpieza de las medias canales	b) Contaminación fecal, ingesta, orina. 2. Químico:	severidad de las consecuencias; por lo tanto, se considera mínimo el peligro ya que puede controlarse.	
Lavado de canales	a) Residuos de medicamentos (antibióticos), pesticidas y otros, usados en grandes cantidades o de forma reciente.		
Lavado final antimicrobiano	3. Biológicos a) Microorganismos patógenos, (E. coli) b) Contaminación de origen exógeno por manipulación o por agua. c) Contaminación fecal, ingesta, orina	No existe actividad posterior en donde se puedan eliminar microorganismos	Microorganismos
Enfriamiento	1. Físico: a) Materias extrañas, agujas quebradas b) Contaminación fecal, ingesta, orina. 2. Químico: a) Residuos de medicamentos (antibióticos), pesticidas y otros, usados en grandes cantidades o de forma reciente. 3. Biológicos a) Proliferación de microorganismos patógenos, (E. coli) b) Contaminación de origen exógeno por manipulación.	Existen límites de temperaturas reguladas que contribuyen a la proliferación de microorganismos.	Proliferación de microorganismos patógenos

<p>Almacenamiento</p>	<p>1. Físico: a) Materias extrañas, agujas quebradas b) Contaminación fecal, ingesta, orina.</p> <p>2. Químico: a) Residuos de medicamentos (antibióticos), pesticidas y otros, usados en grandes cantidades o de forma reciente.</p> <p>3. Biológicos a) Proliferación de microorganismos patógenos, (E. coli) b) Contaminación de origen exógeno por manipulación.</p>	<p>Existen límites de temperaturas que contribuyen a la proliferación de microorganismos.</p>	<p>Proliferación de microorganismos patógenos</p>
<p>Envío</p>	<p>1. Físico: a) Materias extrañas, agujas quebradas b) Contaminación fecal, ingesta, orina.</p> <p>2. Químico: a) Residuos de medicamentos (antibióticos), pesticidas y otros, usados en grandes cantidades o de forma reciente.</p> <p>3. Biológicos a) Microorganismos b) Contaminación de origen exógeno por manipulación.</p>	<p>Contaminación exógena y temperatura de distribución</p>	<p>-----</p>

Formato 5

ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL					
Ingrediente/ Paso del Proceso	Peligros potenciales añadidos, controlados o mejorados en este paso	Existe la necesidad de señalar este peligro potencial en el plan HACCP	Por qué Justificación por la decisión tomada en la columna anterior	¿Cuáles medidas pueden ser aplicadas para prevenir, eliminar o reducir el peligro señalado en el plan HACCP?	Es este paso un PCC
Recepción de Ganado vivo	<ul style="list-style-type: none"> • Microorganismos • Contaminación fecal • Residuos de medicamentos 	Si	El estado de salud y físico del bovino es fundamental para su sacrificio.	<ul style="list-style-type: none"> • BPM • BPV 	No
Baño de ganado	<ul style="list-style-type: none"> • Microorganismos • Contaminación fecal 	No	Se realiza en condiciones estandarizadas	<ul style="list-style-type: none"> • BPM • POES 	No
Aturdimiento/ Sangrado	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación exógena 	Si	El tiempo específico de sangrado debe cumplirse.	<ul style="list-style-type: none"> • BPM • Personal capacitado 	No
Corte de cabeza y patas	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación exógena 	No	Existen etapas siguientes en donde se elimina el riesgo	<ul style="list-style-type: none"> • BPM • Personal capacitado 	No
Eliminación del cuero	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación exógena 	Si	La contaminación con cuero es	<ul style="list-style-type: none"> • BPM • POES 	No

			fuelle de patógenos.	• Personal Capacitado	
Corte del Esternón	• Contaminación exógena	No	Se realiza en condiciones estandarizadas	• BPM • Personal Capacitado	No
Evisceración	• Contaminación exógena • Orina e ingesta	Si	Contaminación con Orina, ingesta y otros.	• BPM • Personal Capacitado	No
Separación de la Canal	• Contaminación exógena • Astillas de sierra	No	Se realiza en condiciones estandarizadas	• BPM • Personal Capacitado	No
Limpieza de las medias canales	• Contaminación exógena	No	Se realiza en condiciones estandarizadas	• BPM • Personal Capacitado	No
Lavado de canales	• Contaminación con agua	No	Se realiza en condiciones estandarizadas	• BPM • POES • Personal Capacitado	No
Lavado final anti-microbiano	• Contaminación con agua • Reducción de microorganismos	Si	Paso final antes de su enfriamiento y almacenamiento	Control y verificación de concentración de lavado antimicrobiano.	Si

Enfriamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Proliferación de microorganismos 	Si	Posible proliferación de microorganismos	Control de condiciones de enfriamiento	No
Empacado/ Etiquetado	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación exógena 	No	Contaminación por manipulación	<ul style="list-style-type: none"> • BPM • Personal Capacitado 	No
Almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Proliferación de microorganismos 	Si	Posible proliferación de microorganismos	Control de condiciones de almacenamiento	Si
Envío	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación exógena 	Si	Contaminación por manipulación	<ul style="list-style-type: none"> • BPM • Personal Capacitado 	No

LIMITES CRÍTICOS, MONITOREO Y ACCIONES CORRECTIVAS						
Paso del proceso/ PCC	Límite Crítico	Procedimientos para el monitoreo				Acciones Correctivas
		Qué	Cómo	Frecuencia	Quién	
Lavado final antimicrobiano	Permanencia de contaminación	Concentración de la solución. Inspección de presión del agua	Mediante Kit de análisis de Ácido Láctico Mantenimiento preventivo y revisiones.	Antes de iniciar cada faenamamiento. Semanal	Encargado de control de calidad	Análisis de causa y corrección. No se permite faenamamiento hasta que se alcance la concentración requerida. Realizar ajuste en la concentración. Si la presión baja de 100 PSI, se identifica la causa de la desviación para prevenir su ocurrencia

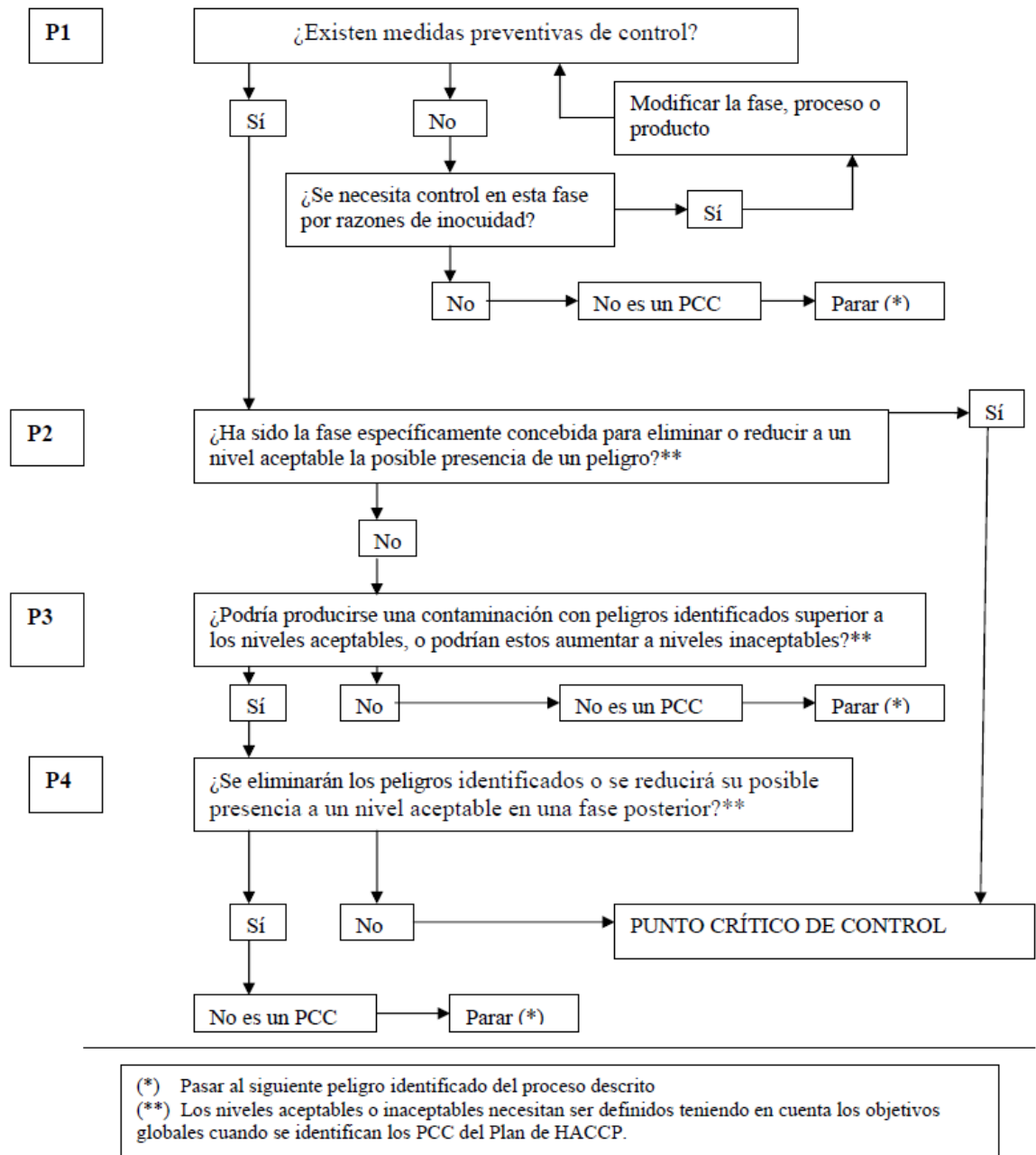
Almacenamiento	<p>De la canal</p> <p>Temperatura 4.4°C (40°F)</p> <p>Tiempo 12 horas</p>	Verificación de la temperatura de la canal.	Muestreo con toma de temperatura y comparación con registros.	Cada 12 horas	Encargado de control de calidad/bodega	<p>Se rechaza o retiene las canales dependiendo del tiempo y temperatura alcanzada</p> <p>Se identifica la causa de la desviación para prevenir su ocurrencia.</p> <p>Mantenimiento de los sistemas de refrigeración y cuartos fríos.</p>
----------------	--	---	---	---------------	--	---

Anexo 11.4. Matriz de significancia para evaluar peligros

		PROBABILIDAD					
		Raro	Poco probable	Posible	Muy probable	Casi seguro	
CONSECUENCIAS	Despreciable	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Medio
	Menores	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Medio	Medio
	Moderadas	Medio	Medio	Medio	Alto	Alto	Alto
	Mayores	Medio	Medio	Alto	Alto	Alto	Muy alto
	Catastróficas	Medio	Alto	Alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto

Fuente: (Carmona, 2013)

Anexo 11.5. Diagrama de secuencia de decisiones para determinar los PPC



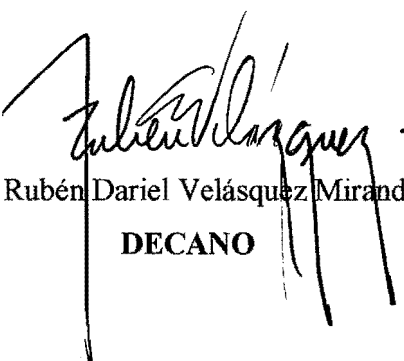
Fuente: Codex Alimentarius



Mildred Lucía Sánchez Maldonado
AUTORA



Msc. María Ernestina Ardón Quezada
DIRECTORA



Dr. Rubén Daríel Velásquez Miranda
DECANO