

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
Y ZOOTECNIA

PROYECTO DE UN PLAN DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS
CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP) PARA EL PROCESAMIENTO DE
POLLO DE ENGORDA EN UN RASTRO MUNICIPAL DE LA CIUDAD
DE LEÓN, GUANAJUATO, MÉXICO

TESIS
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA

RODRIGO SANTIBÁÑEZ RIVERA

Asesores:

MVZ, MCV José Fernando Núñez Espinosa
MVZ, Ph. D María del Pilar Castañeda Serrano



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

DEDICATORIA

A Och, Coxquihui, Profesor Arturo Aguirre Dickinson y Don Agustín Camacho Eslava

Por forjar mi carácter

AGRADECIMIENTOS

- A la Lic. Ana S. Agüera Cantú y al Dr. Gabriel A. Carranza de Mendoza del Centro de la Universidad de Texas A&M en México por la fabulosa beca de estos 4 años
- Al Dr. José Manuel Berruecos Villalobos, por apoyarme, confiar en mi y darme la oportunidad de mi vida
- Al Dr. Ian Tizard por la confianza y el apoyo para continuar creciendo
- Al Dr. Carlos G. Vázquez Peláez, por su apoyo incondicional y por ser mi tutor en muchos aspectos de mi vida
- A mis asesores la Dra. Pilar Castañeda Serrano y el Dr. Fernando Núñez Espinosa por su infinita paciencia y dedicación para el desarrollo de esta tesis
- Al Dr. Félix Acosta Martínez, por darme la oportunidad de exponer en los cursos
- Al Dr. Oscar Ramos por permitirme realizar este trabajo
- Al jurado por tomarse la delicadeza de leer y juzgar este trabajo
- Al Dr. José Antonio Quintana López por recomendarme a este proyecto de tesis
- A Rocío Camero por siempre ser la primera en estar conmigo en los momentos difíciles
- A la Maestra Ana María Mancilla, por ayudarme en aquel momento difícil
- A mi hermana Helena
- A mis padres por su apoyo durante toda mi vida
- A mi novia Lucero
- A mis amigos, Julio, Julio, Sergio, Santana y Juan Carlos

CONTENIDO

	Página
RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	2
JUSTIFICACIÓN.....	5
OBJETIVO GENERAL.....	5
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
MATERIAL Y MÉTODOS.....	6
RESULTADOS.....	7
DIAGNÓSTICO SITUACIONAL.....	7
DIAGRAMA DE FLUJO ORIGINAL.....	28
PLAN HACCP.....	29
RECOMENDACIONES PRERREQUISITOS.....	59
DISCUSIÓN.....	63
REFERENCIAS.....	70
CUADROS.....	73

RESUMEN

SANTIBÁÑEZ RIVERA RODRIGO. Proyecto de un Plan de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) para el Procesamiento de Pollo de Engorda en un Rastro Municipal de la Ciudad de León, Guanajuato, México (bajo la dirección de: MVZ, MCV José Fernando Núñez Espinosa y MVZ, Ph. D María del Pilar Castañeda Serrano)

El sistema HACCP aplicado en cualquier parte de la cadena de producción de alimentos, garantiza que estos no causen daño al consumidor final; en este trabajo se diseña un plan HACCP para la producción de canales de pollo en un rastro municipal de la Ciudad de León, Guanajuato, México, así mismo se describen las condiciones actuales del establecimiento y se dan las recomendaciones necesarias para que antes de implementar el plan HACCP se cumpla con el programa de prerrequisitos, base fundamental para poder aplicar el sistema HACCP en cualquier tipo de establecimiento que maneje alimentos.

**Proyecto de un Plan de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control
(HACCP) para el Procesamiento de Pollo de Engorda en un Rastro
Municipal de la Ciudad de León, Guanajuato, México**

Introducción

Situación de la avicultura en México

México es el cuarto productor de carne de pollo en el mundo y el sexto productor mundial de huevo para plato; en el 2002 la avicultura representó 61.2 % de la producción pecuaria nacional, aportó el 40.27% del Producto Interno Bruto (PIB) Pecuario Nacional; generó, 4.2 millones de toneladas de alimento, 2 millones de toneladas de huevo, 2.1 millones de toneladas de carne de pollo y 13,163 toneladas de carne de pavo, con un valor económico de \$41 mil millones de pesos M.N. ⁽¹⁾

Enfermedades Transmitidas por los Alimentos (ETA)

Expertos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) informan que el 70% de las enfermedades diarreicas agudas, generalmente relacionadas con ETA son la principal causa de muerte en los niños menores de 5 años de los llamados países en vías de desarrollo, además, la misma organización estima que entre 1995 y 1998 hubo 1500 millones de casos de diarrea, con una mortalidad de 3 millones de niños menores de 5 años de edad.

En la actualidad una de las causas mas importantes de diarrea es la salmonelosis, misma que es una de las zoonosis de importancia económica a nivel mundial; la cual ha tenido gran repercusión económica dentro de la avicultura desde principios de la década de 1950; ha causado pérdidas a la industria del pavo, pollo de engorda y huevo, ya que da lugar a

brotos con alta morbilidad y mortalidad, provocando además productos finales contaminados capaces de producir salmonelosis en los seres humanos.⁽²⁾

En el 2001 según la Organización Panamericana de la Salud, se presentaron en México 469 casos de enfermedad gastrointestinal provocada por consumir carne de pollo en mal estado, sin embargo, se estima que esto sólo representa el 5% del total de los casos, debido a que la mayoría de las veces, los servicios de salud no llegan al diagnóstico definitivo de la causa de la enfermedad⁽³⁾

Análisis de Peligros e Identificación de Puntos Críticos de Control (HACCP)

El concepto HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points, por sus siglas en inglés) involucra todos los peligros potenciales de seguridad de los alimentos (biológicos, químicos y físicos), ya sea que estén presentes en forma natural en los alimentos, que ocurran por la contribución del ambiente o que fuesen generados por un error en el proceso de la elaboración.⁽³⁾

HACCP está diseñado con base al programa de “cero defectos” de la NASA, el cual fue elaborado para examinar el hardware destinado para el programa espacial.⁽⁴⁾

El HACCP es un enfoque sistemático que permite identificar, evaluar y controlar los peligros que puedan afectar la seguridad de los alimentos. Se basa en siete principios, 1. Realizar un análisis de peligros, 2. Identificar los puntos críticos de control (PCC), 3. Determinar los límites críticos, 4. Determinar los procedimientos de monitoreo, 5.

Determinar las acciones correctivas, 6. Definir los procesos de verificación y 7. Definir los tipos de registro y documentación. ⁽⁵⁾

Cabe mencionar que un plan HACCP siempre debe estar fundamentado en un buen programa de prerrequisitos, el cual consiste en tener en orden todas aquellas prácticas de higiene por parte del personal (BPM) y procedimientos claros que indiquen como llevar a cabo el proceso de sanitización personal, del equipo y de las instalaciones de los establecimientos. También es importante decir que el HACCP es exclusivo de cada línea de producción y de cada establecimiento, así mismo, este podrá ser modificado de acuerdo a los cambios dentro de la planta. El HACCP se verá favorecido en la medida de la buena aplicación de un programa de prerrequisitos. ⁽⁶⁾

Importancia del plan HACCP en aves

El Sistema HACCP tiene fundamentos científicos y carácter sistemático; puede aplicarse en todas o en cada una de las etapas de la cadena alimentaria, desde el productor primario hasta el consumidor final, por lo que se considera integral; permite identificar peligros para la salud humana, ya sean de tipo biológico, químico y/o físico, así como evaluarlos con base en pruebas científicas y seleccionar medidas para su control con el objetivo de garantizar la inocuidad de los alimentos, lo que es netamente preventivo y de alta productividad; sin depender principalmente de la inspección del producto final. Para que su aplicación alcance buenos resultados, es necesario que tanto la dirección como el personal de las empresas se comprometan y participen plenamente. También se requiere de una orientación interdisciplinaria, la cual deberá incluir, cuando proceda, a expertos veterinarios

en salud pública y en el aseguramiento de la calidad de los alimentos; microbiólogos, químicos en alimentos y tecnólogos, personal de control de calidad y del área de producción; agrónomos y expertos en salud ambiental, según el estudio de que se trate.⁽⁷⁾

Justificación

El plan HACCP, una vez implementado en el procesamiento de pollo fresco en el rastro municipal de la ciudad de León, Guanajuato garantizará la producción de canales de pollo libres de peligros biológicos, químicos y físicos, que puedan causar algún daño al consumidor final, a partir del consumo de este producto.

Objetivo General

Elaborar un plan HACCP para el procesamiento de aves de corral en un rastro municipal de la Ciudad de León, Guanajuato.

Objetivos específicos

1. Elaborar un diagnóstico de la situación sanitaria en el rastro municipal donde se realiza el procesamiento de aves de corral.
2. Identificar las prácticas de higiene y sanidad que se llevan a cabo de forma rutinaria en el rastro
3. Identificar los procedimientos de saneamiento que se llevan a cabo en el rastro municipal antes y durante el procesamiento de aves
4. Describir los pasos preliminares a seguir, para la implementación eficaz del sistema HACCP
5. Describir en que forma se desarrollarán los 7 principios del sistema HACCP
6. Ofrecer las recomendaciones necesarias para cumplir con los prerrequisitos

Material y Métodos

Este trabajo se realizó para un rastro de aves, ubicado en la ciudad de León, Guanajuato, México en el cual se procesan anualmente en promedio un millón cuatrocientas mil aves, siendo el producto final, pollo fresco sin eviscerar y/o pollo fresco eviscerado.

1. Se llevó a cabo un diagnóstico de la situación sanitaria del rastro, a través de la observación del proceso, con base en los prerrequisitos para el sistema HACCP.
2. Se identificó y se enlistó al personal del rastro que constituirá el equipo HACCP y se definirán sus responsabilidades, tomando en cuenta el organigrama establecido en el rastro.
3. Se describió el producto y su uso esperado.
4. Se elaboró el diagrama de flujo real del proceso en el rastro.
5. Se realizó el análisis de peligros biológicos, químicos y físicos mediante observación exhaustiva de los factores de riesgo en cada etapa del proceso.
6. Se determinaron los puntos críticos de control por medio del árbol de decisión propuesto por el Comité Nacional Asesor Sobre Criterios Microbiológicos para Alimentos.
7. Se describieron los límites críticos para cada punto crítico de control determinado.
8. Se describieron los procedimientos de monitoreo para los límites críticos.
9. Se describieron las acciones correctivas que se llevarán a cabo en caso de que no se cumpla con límites críticos en los puntos críticos de control.
10. Se describieron los procedimientos de verificación para el sistema HACCP.
11. Se elaboraron los registros para el plan HACCP.

12. Se presentaron por escrito las recomendaciones necesarias para el total cumplimiento de los prerequisites del sistema HACCP.

Resultados

Diagnóstico Situacional ⁽⁸⁾

1. Instalaciones Físicas

1.1 Localización

El rastro municipal para aves se ubica en Río Santiago s/n, Colonia la Luz, León, Guanajuato, México, C.P. 37480; al norte de la Ciudad de León Guanajuato.

Está ubicado en una zona industrial y habitacional, aproximadamente a 250 metros de una vía de tren y de una gasera.

En sus alrededores se encuentran, la Dirección de Limpia, el Centro de Salud, el Centro de Control Canino y un terreno baldío sin barda.

1.2 Infraestructura

El rastro consta de las siguientes áreas:

- Sector Administrativo
 - Una área de oficinas, para 8 personas
 - Tres áreas de sanitarios, para 60 personas
 - 250 m² de áreas verdes
- Sector Matadero
 - Área de carga y descarga
 - Área de desinfección de jaulas

12. Se presentaron por escrito las recomendaciones necesarias para el total cumplimiento de los prerequisites del sistema HACCP.

Resultados

Diagnóstico Situacional ⁽⁸⁾

1. Instalaciones Físicas

1.1 Localización

El rastro municipal para aves se ubica en Río Santiago s/n, Colonia la Luz, León, Guanajuato, México, C.P. 37480; al norte de la Ciudad de León Guanajuato.

Está ubicado en una zona industrial y habitacional, aproximadamente a 250 metros de una vía de tren y de una gasera.

En sus alrededores se encuentran, la Dirección de Limpia, el Centro de Salud, el Centro de Control Canino y un terreno baldío sin barda.

1.2 Infraestructura

El rastro consta de las siguientes áreas:

- Sector Administrativo
 - Una área de oficinas, para 8 personas
 - Tres áreas de sanitarios, para 60 personas
 - 250 m² de áreas verdes
- Sector Matadero
 - Área de carga y descarga
 - Área de desinfección de jaulas

- Área de sacrificio y desangrado
- Área de eviscerado
- Área de refrigeración (en desuso)
- Área de puntos de venta

1.3 Área de Recepción (Descarga y lavado de jaulas)

Las áreas de desinfección de jaulas, de carga y descarga se encuentran sin separación física, el lavado se hace con agua de la red a presión y el sanitizado utilizando solución de sales cuaternarias de amonio.

El piso presenta grietas y no es antiderrapante. Las coladeras del sistema de drenaje cuentan con las rejillas pero estas están oxidadas.

En esta área la pared es de cemento pintada con pintura vinílica. El techo está construido con loza de concreto y láminas de acero, las cuales se encuentran en mal estado, debido a que están oxidadas y con mucho polvo, además la iluminación es de baja intensidad para que los pollos no aleteen al momento de ser sacrificados. Desafortunadamente, algunos pollos llegan a escapar y se pasean por el área.

Estas instalaciones son lavadas diariamente con agua y detergente alcalino clorado. (Ver figura 1)



1.4 Área de Sacrificio

Figura 1. Recepción y colgado de pollo

Las paredes son de color blanco, superficie lisa, inoxidable, anticorrosivo, antiadherible y antimicrobiano. Estas se lavan diariamente con detergente alcalino clorado. (Ver figura 2)



Figura 2. Área de sacrificio y desangrado

En esta área el techo es de plafón cuyo material es de fibra de vidrio. El suelo es de cemento pulido y se pueden identificar muchas ranuras, ambos son lavados diariamente.

La sangre es recolectada en bolsas de hule, las cuales a su vez son depositadas en tambos de plástico de 250 litros. Los tambos son colocados cerca de la zona donde se recolecta la pluma, diariamente por la tarde. El acceso a esta zona es a través de una cortina Hawaiana hecha de plástico.

1.5 Área de Escaldado, Desplumado, Volteado, Inspeccionado, Pintado y Descolgado

En esta área se encuentra una pared con las mismas características, descritas anteriormente.

El techo también es plafón cuyo material es fibra de vidrio. Hay una puerta hawaiana que da directo a la calle siendo la misma, utilizada para sacar la pluma, dicha puerta se encuentra abierta siempre, lo que permite la entrada de aire del exterior.

El suelo es de cemento pulido y se observan ranuras. En esta área está presente una canaleta de reflujo, sangre y plumas que pasa por debajo de las máquinas.

El pollo, cuando es descolgado, se deposita en un carrito de plástico o metálico y los introductores lo transportan hacia la báscula. Los carros se observaron sucios y oxidados.

En esta área se realiza la inspección sanitaria por parte del MVZ, las causas de decomiso total son: caquexia, ascitis, mal desangrado, traumatismo y pollo cocido, las causas de decomiso parcial son: alas y piernas que están en mal estado. (Ver figura 3 y 4)



Figura 3. Escaldadora

1.6 Área de Báscula, Transporte y Punto de Venta

En esta área la pared es de mampostería aplanada con pintura vinílica. El piso es de cemento pulido y presenta ranuras y grietas. El techo es demasiado alto por lo que es difícil de limpiar y darle mantenimiento, algunas travesaños están oxidados y con polvo. Los introductores conducen los carritos en esta zona, pero no cumplen con prácticas de higiene. Es común encontrar gente externa al rastro caminando dentro de las instalaciones sin el uniforme y sin cumplir las prácticas de higiene que debe cumplir el personal. En esta misma zona hay un área destinada a la evisceración por parte del introductor. Hay poca luz, lo cual dificulta un poco la labor de eviscerado, las lámparas no cuentan con ningún tipo de protección.



Figura 4. Área de báscula y punto de venta

1.7 Área de eviscerado

El carro para el transporte de canales en el rastros, recorre aproximadamente 20 metros para llegar al área de eviscerado, atravesando el área destinada como punto de venta.

Esta zona se encuentra con paredes con las mismas características que las mencionadas en las otras áreas y el techo es de plafón. Cuenta con una puerta de color blanco hecha de material antiadherible, antibacteriano y fácil de limpiar; esta nunca permanece cerrada. El piso es de cemento pulido y presenta algunas grietas. Los ganchos son de acero galvanizado.

El área es lavada diariamente con detergente alcalino clorado.

Las lámparas no están protegidas y en caso de la ruptura de un foco los pedazos de este pueden caer en las canales. (Ver figura 5)



Figura 5. Área de Eviscerado

1.8 Ventilación

Se cuenta con ventiladores en la zona de carga y descarga, pero durante la estancia no fueron encendidos debido al frío de la temporada. En el área de proceso no hay sistema de ventilación. (Ver figura 6)



Figura 6. Ventilador en recepción de materia prima

1.9 Iluminación

En el área de descarga, así como en las áreas de desangrado, escaldado, desplumado e inspección, la luz es blanca y las lámparas cuentan con protecciones. En el área de eviscerado las lámparas no están protegidas. (Ver figura 7)



Figura 7. Lámpara en área de Eviscerado

1.10 Instalaciones Sanitarias

Existen tres áreas de sanitarios, una para administrativos, otra para operarios y una mas para introductores. Los sanitarios para operarios y administrativos cuentan con agua potable y están en buen estado; no así los de los introductores cuyas condiciones de higiene y sanidad son deficientes debido al tamaño de estas y la cantidad de personas que las utilizan.

2. Servicios a Planta

2.1 Agua potable

El agua es potable y se hacen estudios de esta por parte de un laboratorio certificado

2.2 Energía eléctrica

Se cuenta con energía eléctrica, desafortunadamente no se cuenta con planta generadora en caso de alguna contingencia.

2.3 Gas

El rastro cuenta con abastecimiento de gas estacionario el cual es resurtido oportunamente.

2.4 Teléfono

Se cuenta con dos líneas telefónicas las cuales son suficientes para la gente que ahí labora.

2.5 Aguas Negras

El sistema de drenaje conduce los desechos a una fosa séptica que es vaciada quincenalmente a la red de drenaje público. Todo el sistema de drenaje del rastro está interconectado y no hay rejillas o compuertas que eviten el reflujo, sólo cuenta con una fosa de decantación en donde se quedan sólidos los cuales son sacados quincenalmente.

2.6 Plomería

En lo que respecta a plomería el sistema no presenta fugas a simple vista.

3. Personal

3.1 Prácticas de Higiene

No se encuentran por escrito, sin embargo, el personal del rastro cumple con algunas, como es el lavado de manos y de material. Los cuchillos son colocados en el suelo y no se cuenta con ningún depósito especial. Cuando el personal se llega a quitar alguna parte del uniforme, no lo ponen en algún lugar específico. Los trabajadores de los introductores ingresan a todas las áreas del rastro sin cumplir con prácticas de higiene. (Ver figura 8)



Figura 8. Lavamanos en la entrada a la planta

3.2 Capacitación

Se ha ofrecido a todo el personal, ha estado dirigida a cumplir con los requisitos de higiene personal y prevención de enfermedades; sin embargo no hace referencia a la inocuidad alimentaria que debe aplicarse en un rastro de aves.

3.3 Vestimenta y accesorios

- Ropa informal
- Overol (Hombres)
- Bata (Mujeres)
- Botas de hule
- Cofia (Mujeres)
- Gorra (Hombres)
- Cubre bocas/nariz
- Guantes de látex (todo el proceso)
- Guante de acero inoxidable (áreas de corte)
- Bata de plástico (cubre del cuello hasta el nivel de las espinillas)
- Lentes protectores (para los operarios ubicados en el área de colgado de aves vivas)
- El MVZ está debidamente uniformado, utiliza un cuchillo de acero inoxidable para remover las alas o las piernas que no estén en buen estado.

- Cuchillos y chairas de acero inoxidable son bien sanitizados antes de ser usados, cuando no se están usando son colocados en cualquier sitio, porque no hay un lugar específico para estos

3.4 Comportamiento

Operarios

Cumplen con las prácticas de higiene y sanidad, sin embargo no mantienen las puertas de las áreas controladas cerradas.

Médicos Veterinarios Zootecnistas

Cumplen con las prácticas de higiene y aplican correctamente la función de inspección ante-mortem y post-mortem.

Personal de mantenimiento

Continuamente pasan del área de colgado de aves vivas (área negra) al área de desangrado (área gris) por una pequeña ventana, acarreado los contaminantes de ambas zonas.

Introductores

Muestran conductas no recomendables como son, transitar por todo el rastro incluso en áreas restringidas para ellos, no portan el uniforme reglamentario, frecuentemente se les ve divirtiéndose sin respetar los accesos a las áreas restringidas. Hacen las cosas de manera inadecuada, tratan las canales de manera poco higiénica y cuando caen al suelo son puestas en los carritos para ser transportados a canaletas, sin ninguna operación de lavado.

4. Equipamiento en el área de procesamiento

4.1 Rieles

Son de acero galvanizado tropicalizado, las ruedas que desplazan a los ganchos son de goma y la línea está suspendida del techo y recorren las área de sacrificio, escaldado y desplumado. Para el área de eviscerado la línea va sujeta al piso por medio de postes amarillos, en ambos casos los ganchos son de acero inoxidable. (Ver figura 9)



Figura 9. Rieles del área de desangrado

4.2 Aturdidor

Equipo específico que produce una descarga eléctrica de 23 volts. Se encuentra en buen estado, siendo calibrado una vez a la semana con revisión visual diaria. (Ver figura 10)



Figura 10. Aturdidor de pollos

4.3 Escaldadora

Es de acero inoxidable, la temperatura a la que se mantiene es de 57°C a 58°C. El pollo permanece ahí durante de 2' 30". Este equipo tiene chimeneas que dan al exterior para absorber el vapor producido por la escaldadora. En la punta tienen una cubierta llamada cachucha que evita la entrada de pájaros. El agua que entra en la escaldadora proviene de la red. Antes de ser utilizada, la escaldadora se calienta a 70 ° C por 10'. La escaldadora cuenta con turbinas de aire que le dan movimiento al agua durante el proceso y está cubierta lateralmente por una lona amarilla que está limpia. En la parte de atrás de la escaldadora hay una ventana que da a las oficinas. Esta ventana tiene un vidrio de 1/4 de pulgada y cancelaría de aluminio que es diariamente lavada, pero se corre el riesgo de que esta estalle contaminando el producto.

Asimismo, en esta zona hay una línea de seguridad que debería ser cruzada únicamente por el personal de mantenimiento o por el personal capacitado para estar cerca de este equipo. Saliendo de la escaldadora hay un canal de cemento que arrastra el excedente de agua sucia y el agua de recirculación, las cuales también sirven para llevar la pluma hacia su salida.

4.4 Desplumadora 1

Es de acero inoxidable, los discos son de Magnesio y los dedos de plástico. Es diariamente lavada con el mismo detergente que toda la planta.

4.5 Desplumadora 2

Es de acero inoxidable al igual que los discos. Los dedos son de plástico. Esta desplumadora a diferencia de la primera, inyecta agua de la red constantemente para limpiar los restos de pluma.

En esta área se encuentran una puerta de lámina galvanizada que comunica con el cuarto de máquinas, y otras puertas del mismo material que dan hacia el área de interruptores eléctricos. (Ver figura 11)



Figura 11. Parte interna de desplumadora

4.6 Mesa de voltear

Está hecha con una tarima de acero inoxidable. Cerca de la mesa pasa un tubo de drenaje pluvial.

4.7 Desplumadora 3

Es de acero galvanizado y cuenta con circulación de agua de la red para limpiar la pluma.

En esta área hay una cortina hawaiana que comunica con la calle y es por donde sale la pluma, permanece abierta constantemente por lo que pueden entrar microorganismos del ambiente.

Cabe mencionar que la desplumadora para su adaptación, está sostenida en uno de sus extremos por una reja de acero galvanizado debido a un mal diseño del ingeniero.

4.8 Pigmentadora

Consiste en un depósito de acero inoxidable que posee una entrada de aire caliente, a una temperatura de 80 °C. La base de esta pintadora es de acero galvanizado. Está en mal estado ya que tiene óxido y está desgastada. Al área donde se ubica la pigmentadora el introductor entra sin ninguna restricción. (Ver figura 12)



Figura 12. Pigmentadora

4.9 Báscula

La base se encuentra con ranuras y le hace falta mantenimiento ya que se encuentra despintada.

4.10 Carritos para transporte de canales de pollo

Algunos son de plástico, pero la mayoría son de acero, los cuales se encuentran en mal estado, no son lavados ni desinfectados correctamente. (Ver figura 13)



Figura 13. Carros para transportar pollos

4.11 Mesas para canales de pollo por introductor

En el rastro, los introductores cuentan con mesas de acero inoxidable en donde evisceran o trocean sus canales.

Las estructuras que sostienen a las mesas están en mal estado, están oxidadas y además el proceso de eviscerado y troceado no es llevado a cabo con la higiene adecuada. (Ver figura 14)



Figura 14. Mesa para introductores

4.12 Canaletas

Son de acero inoxidable, se encuentran en el área de eviscerado y están en buen estado; en ocasiones se estanca en ellas mucha agua y las canales son depositadas con heces, por lo que pueden estar contaminadas con microorganismos del tracto digestivo de los pollos.

(Ver figura 15)



Figura 15. Canaletas con pollo

4.13 Tanque de Enfriamiento

Es un contenedor de ocho metros de largo por tres metros de altura y dos metros de ancho aproximadamente; cuenta con paletas de acero inoxidable. Es llenado con agua potable de la red y enfriado con hielo potable que el mismo rastro produce. El tanque de enfriamiento no es sanitizado adecuadamente antes de usarse; esto es importante porque en ocasiones el agua se contamina con residuos de heces de las canales. En ocasiones algún trabajador de los introductores estaciona su bicicleta en el área del tanque de enfriamiento, sin respetar lo letreros donde se prohíbe la entrada con bicicletas.

Las canales de pollo permanecen en este tanque hasta por 40 minutos. (Ver figura 16)



Figura 16. Pollo saliendo del tanque de enfriamiento

5. Proceso

5.1 Materia Prima

Las aves en jaulas llegan a bordo de camiones tipo plataforma; las jaulas son de plástico moldeado; en ocasiones se mantiene al pollo de 3 a 4 horas antes de ser sacrificado.

Por lo regular, los animales están sucios y no son lavados antes del sacrificio. Para ser aceptada la parvada, el chofer debe presentar el certificado zoonosanitario, expedido por el gobierno del estado de Guanajuato y por el municipio de León, de tal manera que se aseguran de que cumplan con las normas, NOM-005-ZOO-2003 Campaña Nacional Contra la Salmonelosis Aviar⁽⁹⁾, NOM -013-ZOO-1994 Campaña Nacional Contra la Enfermedad de Newcastle presentación Velogénica⁽¹⁰⁾ y NOM-044-ZZO-1995 Campaña Nacional Contra la Influenza Aviar.⁽¹¹⁾

5.2 Procesamiento de las aves de corral en el rastro (*in situ*)

1. Las jaulas son descargadas del camión y colocadas cerca de la banda
2. Las aves son colgadas, quedando suspendidas de las patas
3. Sacrificio humanitario
4. Escaldado de las canales en la cual se maneja un factor de tiempo y temperatura (57 a 58 °C por 2 minutos 3 segundos).
5. Desplumado 1
6. Desplumado 2
7. Volteado y colgado por la cabeza
8. Desplumado 3
9. Inspección sanitaria veterinaria. El MVZ decomisa pollo completo que esté caquéctico, traumatizado, ascítico o en mal estado general. También decomisa alas o piernas con hematomas o fracturadas
10. Inspección de la calidad (por operario)
11. Pigmentado
12. Acomodo en carritos
13. Transporte a báscula
14. Pesaje (por carrito)
15. Transporte a eviscerado o a punto de venta en el rastro
16. Depositado en canaletas
17. Colgado de pollo por la cabeza
18. Corte de patas

19. Se realiza el corte transversalmente de barra en la parte caudal; en esta misma etapa el pollo es descolgado de la cabeza y queda suspendido por los muslos
20. Corte de cabeza
21. Eviscerado. Se realiza sacando las vísceras con la mano. Se separan las vísceras rojas y las vísceras verdes de la canal. Las vísceras rojas son depositadas en un recipiente ubicado en el suelo. Las vísceras verdes son colocadas en una canaleta
22. Transporte al tanque de enfriamiento o bien al punto de venta en los mismos carritos en que llego al área de evisceración
23. Tanque de enfriamiento. El pollo se deposita en el tanque de enfriamiento, caen en carrito y es sacado hacia punto de venta

6. Control de plagas

No se cuenta con un programa debidamente documentado y calendarizado para el control de plagas, sin embargo, se comentó que se lleva a cabo uno anualmente y durante la estancia no se observaron insectos.

7. Limpieza y desinfección

7.1 Disposición de la basura

El espacio temporal de basura está ubicado cerca del área de descarga de las aves, junto al área de lavado de jaulas, esta es diariamente recogida por el camión recolector de basura. Sin embargo, en ocasiones no es depositada en los contenedores ubicados ahí por lo que siempre se observan restos de basura.

La pluma y la sangre son retiradas diariamente del rastro por un laboratorio (que las utiliza para el proceso de curtido de la piel). El sitio por donde sacan la pluma se encuentra prácticamente en contacto con el área de desplumado y de inspección del MVZ.

El decomiso hecho por el MVZ Inspector, es llevado en camionetas a dependencias municipales con las que el rastro estableció acuerdos. Éste decomiso es utilizado para alimentar perros y águilas de estas dependencias; cabe mencionar que este decomiso aparentemente no recibe ningún tratamiento antes de ser consumido por los animales señalados; sólo se expide un certificado en donde se especifica que este alimento deberá ser consumido únicamente por estos animales. (Ver figura 17)



Figura 17. Área de basura

8. Procedimientos Operacionales Estandarizados (POE) y Estandarizados de Sanitización (POES)

No cuentan con ningún procedimiento escrito, solo con un par de instructivos, uno para el aturdidor y otro para el tanque de enfriamiento.

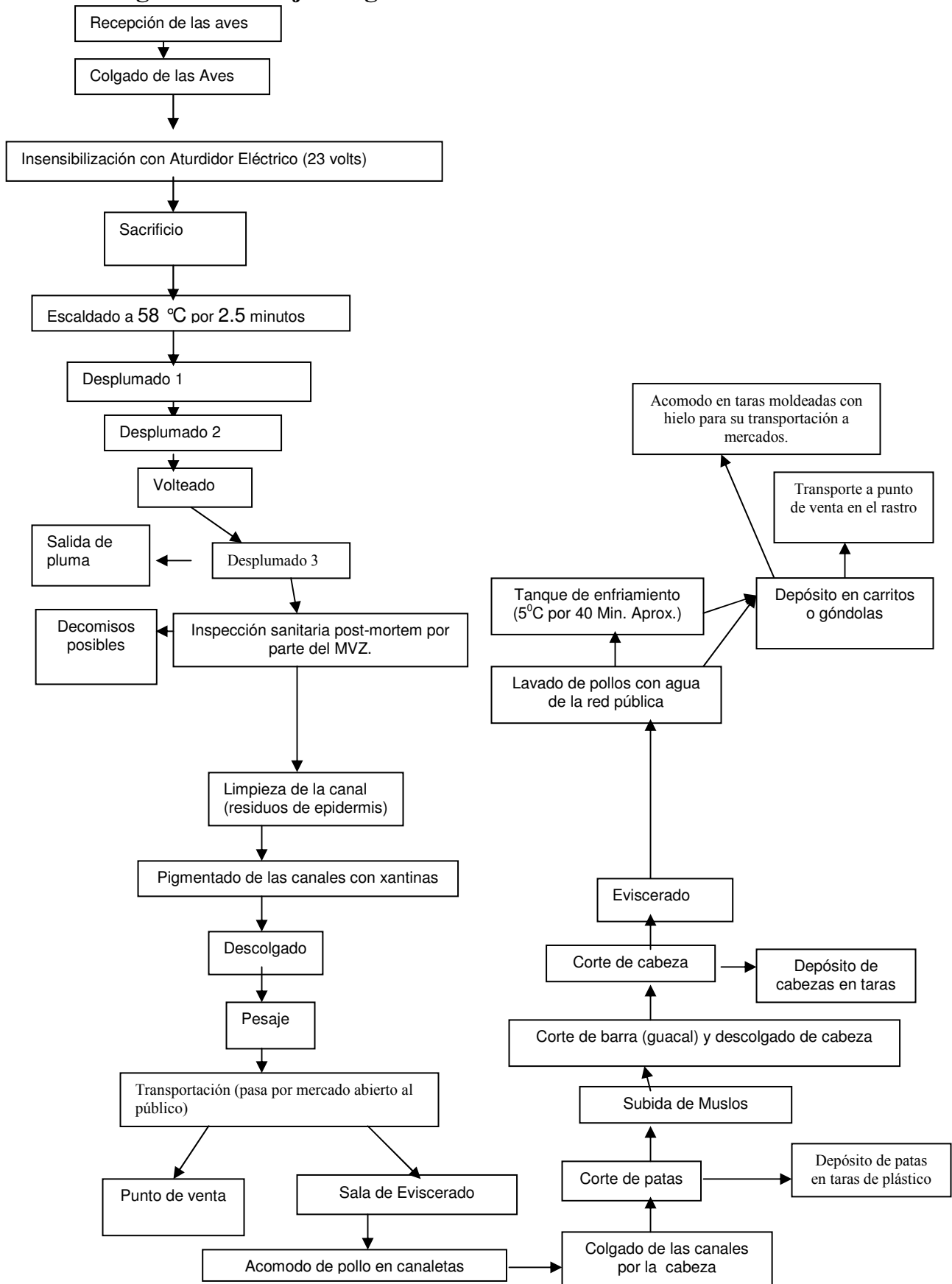
9. Rastreabilidad (Interna y externa)

No se cuenta con un sistema de rastreabilidad que ubique con precisión el producto a lo largo del proceso, sin embargo, se solicita el certificado zoosanitario a los introductores, en el cual se establece de que enfermedades deben estar libres las aves y la procedencia de las mismas; también se lleva un control de cuántas aves se sacrifican y salen a la venta como canales, con vísceras y cuántas canales son evisceradas.

10. Quejas

El rastro encuesta a los introductores para saber como les ha parecido el servicio. Estas encuestas son registradas y archivadas. Sin embargo, no se hace un seguimiento por escrito de las quejas que se reciben.

Diagrama de Flujo Original del rastro



PLAN HACCP

Plan HACCP para el procesamiento de aves de corral (pollo fresco) en un rastro municipal de la ciudad de León, Guanajuato, México.

A continuación se presenta la elaboración del proyecto de plan HACCP, de acuerdo como debería ser el proceso, ya que a partir de los resultados del diagnóstico situacional no se puede implementar el plan bajo estas condiciones, dicho proyecto se aplicará un vez cumplidos todos los prerequisites y que ya no se produzca pollo sin eviscerar

Directrices para la implementación del sistema HACCP

1. Formación del equipo HACCP

Personal del Equipo HACCP

MVZ Asesor Técnico líder y responsable del sistema HACCP

MVZ Inspector con responsabilidad compartida para mantener la inocuidad

Director del rastro responsable de implantar y mantener el sistema HACCP a través de una política de inocuidad

Jefe de Mantenimiento responsable del programa de mantenimiento del equipo y calibración de instrumentos para la medición (termómetros), para su funcionamiento adecuado

Supervisor de Operarios, supervisará y firmará de visto bueno el registro adecuado de los datos en cada PCC

Operarios responsables de las etapas consideradas PCC responsables de comprobar y registrar los parámetros relativos a límites críticos en cada PCC

2. Descripción del Producto

Nombre Común: Canales de pollos evisceradas, sin cabeza, sin patas y pigmentadas.

Tipo de Empaque: El pollo deberá acomodarse en contenedores de plástico moldeado acomodándose entre capas con hielo triturado en forma alternada.

Ingredientes: Colorante natural a base de Xantinas

Almacenamiento y conservación: En hielo a 4⁰ C.

Puntos de Venta: El producto deberá ser vendido en supermercados y mercados a temperaturas de refrigeración (4⁰C).

Vida de Anaquel: 8 días en refrigeración en el punto de venta.

Manejo del Producto: El introductor lo distribuirá para su comercialización fresco enhielado y en la misma forma lo conservará el mercado y en el punto de venta. El consumidor final lo someterá a cocción.

Distribución: En camionetas de 3 y media toneladas con termorregulador para guardar la temperatura.

3. Uso Esperado del Producto

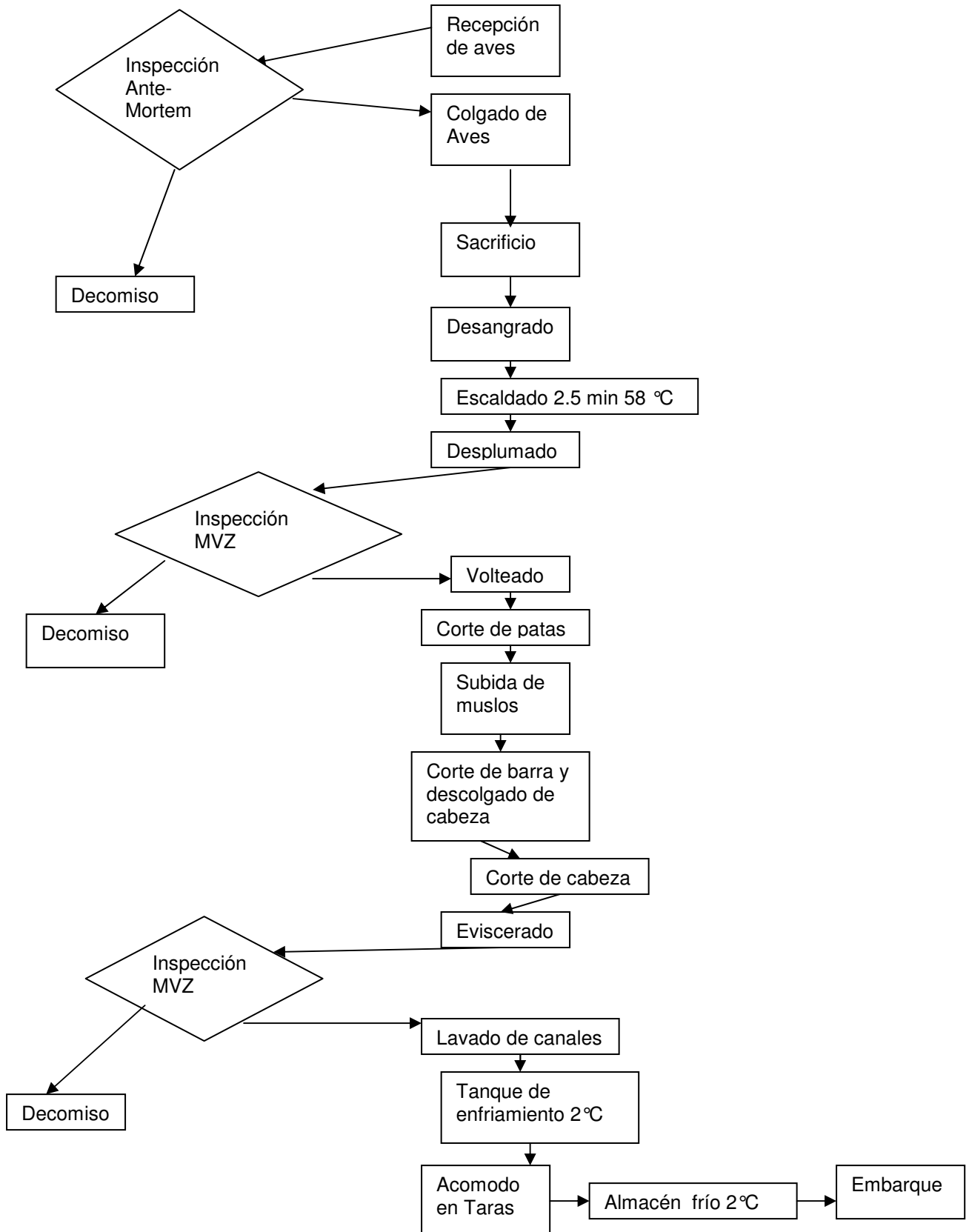
Consumidor final: Público en general.

Uso esperado: Vender a consumidor el cual lo cocerá antes de consumir.

Servicios: Alimentación.

En caso de inadecuada manipulación: El pollo puede entrar en estado de alteración, causando enfermedad en la población que lo consuma.

4. Diagrama de Flujo del proceso en el rastro



7. Análisis de Peligros

Microorganismos más comunes en la carne de pollo

Salmonella sp

Enfermedad: Salmonelosis

Síntomas: Diarrea, vómito, dolor abdominal, fiebre, en ocasiones diarrea sanguinolenta, puede ocasionar la muerte en niños o personas inmunocomprometidas, causa los primeros síntomas de 6 a 72 horas posterior a su consumo ⁽¹²⁾

Fuente de Contaminación: Contaminación fecal de carne de pollo ya sea por contaminación cruzada o mal manejo de las canales ⁽¹³⁾

Transmisión: Consumo de carne de pollo contaminada y alimentos frescos en general invade células intestinales ⁽¹³⁾

Características del agente: Bacilo gram negativo, anaerobia facultativa, con una actividad de agua de 0.94 a 0.99, sus temperaturas de crecimiento van desde los 7⁰ C hasta los 37⁰ C y a pH de 3.8 a 7.5 ⁽¹²⁾

Métodos de control: Puede ser destruida a 60⁰C por 2 a 6 minutos o a 70⁰C por un minuto, también es destruida con ácido acético al 1% y por radiación ultravioleta ⁽¹²⁾

Listeria monocytogenes

Enfermedad: Listeriosis

Síntomas: Meningitis, fiebre, dolor de cabeza, náusea, vómito y delirio, en casos graves puede causar coma, siendo mayormente problemática en niños y mujeres embarazadas, causando abortos en las últimas. Cabe mencionar que en Estados Unidos ha causado la muerte de aproximadamente 495 personas anualmente ⁽¹⁴⁾

Fuente de Contaminación: Alimentos contaminados por mala higiene en quien los maneja o por mal diseño de plantas, así como una deficiente sanitización ⁽¹³⁾

Transmisión: Consumo de carne de pollo contaminada o alimentos que han sido mal manejados

Características del agente: Bacteria catalasa positiva no esporulada ⁽¹⁵⁾, crece a pH de 4.3, tiene una actividad de agua de 0.92, puede crecer en temperaturas de refrigeración siendo su temperatura ideal 23.8⁰ C

Métodos de control: Puede ser controlada por procesos térmicos, pero su mayor control en plantas debe realizarse por medio de la adecuada sanitización siendo el agente ideal los cuaternarios de amonio (Quats) ⁽¹⁴⁾

Clostridium perfringens

Enfermedad: Clostridiasis

Síntomas: Diarrea, dolor abdominal después de 6 a 24 horas de ingerir un alimento contaminado, principalmente por la producción de toxinas ⁽¹⁶⁾

Fuente de Contaminación: Alimentos mal manejados en procesos de calentamiento, recalentamiento y refrigeración

Transmisión: Consumo de alimentos mal manejados, incluyendo la carne de pollo; la enterotoxina causa daño sobre las células intestinales ⁽¹³⁾

Características del agente: Bacteria esporulada, catalasa negativa, anaerobia, su temperatura de crecimiento oscila entre los 35⁰ C y 40⁰ C, su pH óptimo es entre 6 y 7 (pH al que se coce el pollo) tiene actividad de agua de .93 a .97, sus esporas pueden sobrevivir a la ebullición y son sensibles a la ozonificación ⁽¹⁶⁾

Métodos de control: La enterotoxina se desnaturaliza a los 60⁰C por 5 minutos y es sensible al cloro en una concentración de 5 mg por litro

Campylobacter jejuni

Enfermedad: Campilobacteriosis

Síntomas: Dolor abdominal, fiebre, diarrea, algunas veces vómito 2 a 7 días después de consumir el alimento⁽¹³⁾

Fuente de Contaminación: Tracto gastrointestinal de animales y humanos, además de alimentos mal manejados principalmente aves y/o leche cruda⁽¹³⁾

Transmisión: Consumo de alimentos contaminados

Características del agente: Bacilo móvil, termotrófico, microaerófilico, catalasa positivo y oxidasa positivo, curvado en espiral, crece a temperaturas de 30.5⁰C a 45⁰C, su pH ideal es de 6.5 a 7.5, es anaerobio facultativo y tiene una actividad de agua de 0.99⁽¹⁵⁾

Métodos de control: Es inactivado a 55⁰ C por un tiempo de 6 minutos, no resiste pH ácidos, es susceptible al cloruro de sodio, y también a la radiación ultravioleta⁽¹⁷⁾

Staphylococcus aureus

Enfermedad: Envenenamiento o intoxicación alimentaria

Síntomas: Vómito, diarrea, dolor abdominal 1 a 6 horas después de haber consumido el alimento contaminado

Fuente de Contaminación: Generalmente es el hombre ya que se encuentra en fosas nasales, piel y ocasionalmente en ubres contaminadas⁽¹³⁾

Transmisión: Ingesta de alimentos manejados con mala higiene y que contienen la enterotoxina estafilococcica, la cual es estable al calor⁽¹³⁾

Características del agente: Cocola, catalasa positivo, gram positivo ⁽¹⁵⁾, es anaerobia facultativa, es decir, necesita de la presencia de oxígeno para producir la enterotoxina potencialmente patógena, la temperatura ideal de crecimiento es entre 35⁰C y 37⁰C, pero puede resistir hasta los 67⁰C, la enterotoxina no es desactivada en procesos de cocción, el pH al que crece es entre 4 y 10, pero la enterotoxina, generalmente no se produce bajo un pH de 4.5, crece a actividades de agua de .90 ⁽¹⁸⁾

Métodos de control: Higiene adecuada de los operarios, refrigeración adecuada de los alimentos, excluir manipuladores de los alimentos que tengan heridas en la piel

Escherichia coli tipos patógenos incluyendo 0157:H7

Enfermedad: Gastroenteritis aguda

Síntomas: Diarrea sanguinolenta y fiebre 2 a 3 días posterior a su ingesta, la infección con la cepa enterohemorrágica, puede causar síndrome urémico y fallas renales, principalmente en niños de corta edad

Fuente de Contaminación: Tracto gastrointestinal de humanos y animales. Las personas infectadas frecuentemente son asintomáticas

Transmisión: Contaminación fecal de los alimentos o de las aguas, ya sea por mal manejo de los operarios, principalmente debido a mala higiene

Características del agente: Bacilo gram negativo, anaerobia facultativa, su temperatura óptima de crecimiento es entre 35⁰C y 37⁰C

Métodos de control: Cocción y recalentamiento adecuado (60⁰C), refrigeración a menos de 4⁰C y buena sanitización e higiene personal ⁽¹³⁾

Etapa del proceso	Identificar los peligros potenciales, posiblemente presentes, agregados y controlados en este paso	¿Existe algún peligro potencial significativo para la inocuidad del alimento? (Sí/No, cual)	Este peligro potencial ¿Requiere ser considerado para su control en el plan HACCP? Si/no	Justificar la decisión para la columna 4	¿Que medida(s) preventiva(s) pueden ser aplicadas para los peligros significativos?	¿Es este paso un punto crítico de control? (Sí/No)
Recepción de animales	Biológico	<i>Salmonella</i> spp, <i>Campylobacter jejuni, Escherichia coli,</i> <i>Staphylococcus aureus, Clostridium perfringens,</i> <i>Listeria spp(6pb)</i>	Si	Estos peligros están comúnmente presentes en las aves de corral y en las instalaciones donde se reciben las aves	El programa de prerequisites deberá contemplar un programa de higiene personal y de sanitización de las instalaciones	No

	Químico	Hormonas, Antibióticos y estimulantes del crecimiento	Si	Puede haber residuos de estos químicos en las aves	El programa de prerrequisitos contempla el control de materia prima en el que el introducido se compromete por medio de un certificado a que las aves no tendrán residuos de ninguno de estos químicos	
	Físico	Ninguno				
Inspección Ante Mortem	Biológico	<i>Salmonella</i> spp, <i>Campylobacter</i> <i>jejuni</i> , <i>Escherichia</i> <i>coli</i> , <i>Clostridium</i> <i>perfringens</i>	Si	Estos peligros están comúnmente presentes en las aves de corral	De estar presentes serán controlados en una etapa posterior, además se deberá cumplir cabalmente el programa de prerrequisitos	No
	Químico	Ninguno				
	Físico	Ninguno				

Colgado	Biológico	<i>Salmonella</i> spp, <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Clostridium perfringens</i>	Si	Estos peligros están comúnmente presentes en las aves de corral	De estar presentes serán controlados en una etapa posterior, además se deberá cumplir cabalmente el programa de prerrequisitos	No
	Químico	Grasa y galvanizado de los rieles	No	Estos peligros deben ser controlados por un programa de prerrequisitos donde se incluya prácticas de mantenimiento del equipo, además de que la grasa deberá de ser de grado alimentario		
	Físico	Bearing (balines de riel) Rebabas y soldaduras	No	Estos peligros deben ser controlados por un programa de prerrequisitos donde se incluya prácticas de mantenimiento del equipo		

Sacrificio	Biológico	<i>Salmonella</i> spp, <i>Campylobacter jejuni, Escherichia coli, Clostridium perfringens</i>	Si	Estos peligros están comúnmente presentes en las aves de corral	De estar presentes serán controlados en una etapa posterior, además se deberá cumplir cabalmente el programa de prerequisites	No
	Químico	Ninguno				
	Físico	Ninguno				
Escaldado	Biológico	<i>Salmonella</i> spp, <i>Campylobacter jejuni, Escherichia coli, Clostridium perfringens</i>	Si	Estos peligros están comúnmente presentes en las aves de corral, en esta etapa estos peligros pueden aumentar por el constante paso de canales contaminadas	De estar presentes serán controlados en una etapa posterior, además se deberá cumplir cabalmente el programa de prerequisites	No

	Químico	Grasa y galvanizado de los rieles, Desincrustantes, limpiadores de acero inoxidable, sanitizantes sustancias de fumigación	No	Estos peligros deberán ser controlados por un programa de Prerrequisitos donde se incluya el correcto uso de sustancias para sanitización de la escaladora	No
	Físico	Ninguno			
Desplumado	Biológico	<i>Salmonella</i> spp, <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Clostridium perfringens</i>	Si	Estos peligros están comúnmente presentes en las aves de corral, en esta etapa los peligros pueden aumentar por el constante paso de canales	De estar presentes serán controlados en una etapa posterior, además se deberá cumplir cabalmente el programa de prerrequisitos

		Químico	Grasa y galvanizado de los rieles Desincrustantes, limpiadores de acero inoxidable, sanitizantes sustancias de fumigación	No	Estos Peligros deberán ser controlados por un programa de requisitos que incluya procedimientos para el correcto uso de los sanitizantes y el correcto sanitizado de las desplumadoras	
	Físico	Ninguno	Ninguno	No		

Inspección MVZ	Biológico	<i>Salmonella</i> spp, <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Clostridium perfringens</i>	Si	Estos peligros están comúnmente presentes en las aves de corral	De estar presentes serán controlados en una etapa posterior, además se deberá cumplir cabalmente el programa de requisitos	No
	Químico	Ninguno				
	Físico	Ninguno				

Volteado	Biológico	<i>Salmonella</i> spp, <i>Campylobacter jejuni, Escherichia coli, Clostridium perfringens</i>	Si	Estos peligros están comúnmente presentes en las aves de corral	De estar presentes serán controlados en una etapa posterior, además se deberá cumplir cabalmente el programa de prerequisites	No
	Químico	Ninguno				
Corte de patas	Físico	balines de riel rebabas y soldaduras	No	Estos peligros deberán ser controlados por un programa de prerequisites en el que se establezca el buen mantenimiento del riel y de los ganchos		No
	Biológico	<i>Salmonella</i> spp, <i>Campylobacter jejuni, Escherichia coli, Clostridium perfringens</i>	Si	Estos peligros están comúnmente presentes en las aves de corral	De estar presentes serán controlados en una etapa posterior, además se deberá cumplir cabalmente el programa de prerequisites	No
	Químico	Ninguno				

	Físico	Ninguno					
Subida de muslos	Biológico	<i>Salmonella</i> spp, <i>Campylobacter jejuni, Escherichia coli, Clostridium perfringens</i>	Si	Estos peligros están comúnmente presentes en las aves de corral	De estar presentes serán controlados en una etapa posterior, además se deberá cumplir cabalmente el programa de prerequisites	No	
	Químico	Ninguno		Ninguno			
	Físico	Ninguno		Ninguno			
	Biológico	<i>Salmonella</i> spp, <i>Campylobacter jejuni, Escherichia coli, Clostridium perfringens</i>	Si	Estos peligros están comúnmente presentes en las aves de corral	De estar presentes serán controlados en una etapa posterior, además se deberá cumplir cabalmente el programa de prerequisites	No	
Corte de barra y descolgado de cabeza	Químico	Ninguno					
	Físico	Ninguno					
	Biológico	<i>Salmonella</i> spp, <i>Campylobacter jejuni, Escherichia coli, Clostridium perfringens</i>	Si	Estos peligros están comúnmente presentes en las aves de corral	De estar presentes serán controlados en una etapa posterior, además se deberá cumplir cabalmente el programa de prerequisites	No	
	Químico	Ninguno					
Corte de cabeza	Biológico	<i>Salmonella</i> spp, <i>Campylobacter jejuni, Escherichia coli, Clostridium perfringens</i>	Si	Estos peligros están comúnmente presentes en las aves de corral	De estar presentes serán controlados en una etapa posterior, además se deberá cumplir cabalmente el programa de prerequisites	No	
	Químico	Ninguno					
	Físico	Ninguno					
	Biológico	<i>Salmonella</i> spp, <i>Campylobacter jejuni, Escherichia coli, Clostridium perfringens</i>	Si	Estos peligros están comúnmente presentes en las aves de corral	De estar presentes serán controlados en una etapa posterior, además se deberá cumplir cabalmente el programa de prerequisites	No	
	Químico	Ninguno					

	Físico	Ninguno	Si		Estos peligros están comúnmente presentes en las aves de corral, en esta etapa estos peligros pueden aumentar por eviscerar las canales de manera inadecuada	De estar presentes serán controlados en una etapa posterior, además se deberá cumplir cabalmente el programa de prerequisites	No
Eviscerado	Biológico	<i>Salmonella</i> spp, <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Clostridium perfringens</i>					
	Químico	Ninguno					
	Físico	Ninguno					
Inspección de Vísceras por parte del MVZ	Biológico	<i>Salmonella</i> spp, <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Clostridium perfringens</i>	Si		Estos peligros están comúnmente presentes en las aves de corral	De estar presentes serán controlados en una etapa posterior, además se deberá cumplir cabalmente el programa de prerequisites	NO
	Químico	Ninguno					
	Físico	Ninguno					

Lavado de pollo	Biológico	<i>Salmonella</i> spp, <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Clostridium perfringens</i>	Si	Estos peligros están comúnmente presentes en las aves de corral, en esta etapa podrán ser controlados	Los peligros serán eliminados y controlados en esta etapa por lo que es un Punto Crítico de Control	Si
	Químico	Agua contaminada	No	Análisis de agua se deberá hacer periódicamente, de acuerdo a como lo establezca el programa de prerequisites		
	Físico	Ninguno				

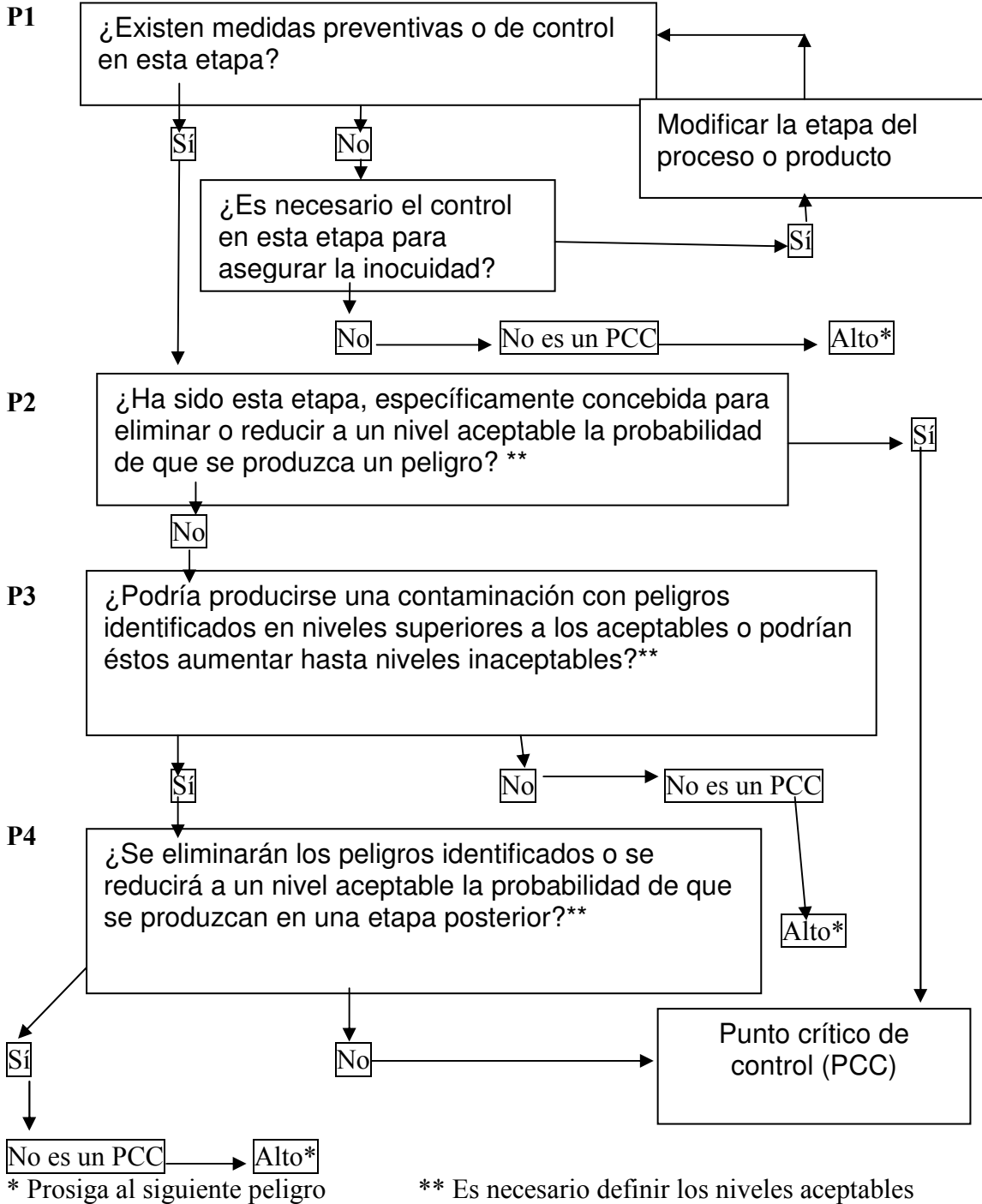
Tanque de Enfriamiento 2° C	Biológico	<i>Salmonella</i> spp, <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Clostridium perfringens</i>	Si	De no controlarse la temperatura en esta etapa, los microorganismo controlados podrán crecer a niveles inaceptables	Se contará con un procedimiento estándar de operación, para el correcto funcionamiento del tanque de enfriamiento, este procedimiento deberá ser contemplado en el programa de prerequisites	No
	Químico	Si contaminación por agua Desincrustantes, limpiadores de acero inoxidable, sanitizantes sustancias de fumigación, Grasa de cadenas de grado industrial	No	Estos peligros deberán ser controlados por medio de un programa de prerequisites en el que se incluya el uso de grasa tipo alimentario, así como el uso de sanitizantes en esta etapa		
Taras	Físico	Ninguno				
	Biológico	<i>Ninguno</i>	No			No

	Químico	Ninguno				
	Físico	Ninguno				
Almacén frío 2° C	Biológico	<i>Salmonella</i> spp, <i>Campylobacter</i> <i>jejuni</i> , <i>Escherichia</i> <i>coli</i> , <i>Clostridium</i> <i>perfringens</i>	Si	De no controlarse la temperatura en esta etapa, los microorganismo controlados podrán crecer a niveles inaceptables	Esta etapa deberá ser contemplada como un punto crítico de control	Si
	Químico	Ninguno				
	Físico	Ninguno				
Embarque	Biológico	Ninguno				No
	Químico	Ninguno				
	Físico	Ninguno				

8. Determinación de Puntos Críticos de Control

Árbol de decisión

Responda a las preguntas en orden sucesivo.



Etapa	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	PCC (si/no)
Recepción de animales	SI	NO	NO	-	NO
Inspección Ante Mortem	SI	NO	SI	SI	NO
Colgado de aves	SI	NO	NO	-	
Sacrificio	NO	NO	-	-	NO
Escaldado	SI	NO	SI	SI	NO
Desplumado 1	SI	NO	SI	SI	NO
Inspección MVZ	SI	NO	SI	SI	NO
Volteado	SI	NO	NO	-	NO
Corte de patas	SI	NO	NO	-	NO
Subida de muslos	SI	NO	NO	-	NO
Corte de barra y descolgado de cabeza	SI	NO	NO	-	NO
Corte de cabeza	SI	NO	NO	-	NO
Inspección MVZ	SI	NO	NO	-	NO
Eviscerado	SI	NO	SI	SI	NO
Lavado de Pollo	SI	SI	-	-	SI
Tanque de enfriamiento	SI	NO	SI	SI	NO
Taras	SI	NO	NO	-	NO
Almacén Frío	SI	NO	SI	NO	SI
Embarque	SI	NO	NO	-	NO

8. Establecimiento de Parámetros para la Determinación de Límites Críticos

Lavado de las Canales

Lavado, con agua potable y cloro en una concentración de 20 a 50 ppm y canales libres de manchas de materia extraña (heces de las aves)

Lavar las canales con cloro a una concentración de 20 a 50 ppm, reduce, considerablemente la probabilidad de que existan agentes patógenos en las canales de aves ⁽¹³⁾

Almacén Frío

La conservación de las canales a una temperatura de 2⁰ C evitará el crecimiento de bacterias patógenas para la salud del hombre en las canales de pollo ⁽¹⁵⁾

9. Monitoreo de los Puntos Críticos

Lavado de las Canales

Se monitorearán cada una de las canales, por medio de inspección visual con el fin de asegurarse de que no existe materia extraña (heces de ave), el encargado será el operador en el área de lavado y será monitoreado por el supervisor de operarios diariamente, este supervisor también se encargará de verificar la concentración de cloro del dosificador por medio de titulación.

Almacén Frío

Se monitoreara la temperatura del almacén frío, la cual deberá estar a 2⁰ centígrados, por medio del termógrafo de la cámara de almacén.

10. Acciones Correctivas

Lavado de las canales

En caso de que la canal presente manchas de materia extraña deberá ser vuelta a lavar, en caso de que la concentración de cloro no sea de 20 a 50 ppm, el supervisor solicitará a mantenimiento que reajuste el clorinador, para volver a lavar las canales.

Almacén frío

En caso de que la temperatura del almacén no sea de 2⁰C al momento de realizar la medición, deberá aislarse y detenerse el producto en cuestión, para se analizado por el laboratorio de microbiología, en caso de que el producto siga siendo apto este se almacenará. El supervisor deberá dar aviso a mantenimiento para que reajusten la temperatura de la cámara

11. Procedimientos de Verificación

Lavado de las canales.- El jefe de los operarios se encargará de verificar que el lavado de las canales sea adecuado, y de la concentración de cloro en el agua, así mismo realizará un muestreo periódico y al azar.

Después del PCC se tomarán 5 muestras de 5 canales (una por canal), de la piel del cuello de la canal, con instrumentos estériles, estas deberán ser enviadas al laboratorio aprobado,

buscando bacterias Aerobias Coliformes Fecales, y los resultados deberán ser como mínimo $5 \cdot 10^5$ UFC (Unidades Formadoras de Colonias) de y el máximo 10^7 UFC por muestra, si están fuera de estos límites se considerará que el PCC está fuera de control, ya que la presencia por arriba de los límites sugeridos de Aerobias Coliformes Fecales indica la posible existencia de bacterias patógenas como, *Salmonella* sp, *Campylobacter jejuni*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Listeria monocytogenes* (19)

Almacén frío.-El personal de mantenimiento verificará que la temperatura del almacén sea de 2°C .

Después del PCC se tomaran 5 muestras de 5 canales (una por canal) , de la piel del cuello de la canal, con instrumentos estériles, estas deberán ser enviadas al laboratorio aprobado, buscando bacterias Aerobias Coliformes Fecales, y los resultados deberán ser como mínimo $5 \cdot 10^5$ UFC y el máximo 10^7 UFC, si están fuera de estos límites se considerará que el PCC está fuera de control, ya que exceder de los límites sugeridos de Aerobias Coliformes Fecales indica la posible existencia de bacterias patógenas como, *Salmonella* sp, *Campylobacter jejuni*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Listeria monocytogenes* (19)

Para verificar la ausencia de *Salmonella* sp. En el producto terminado se tomaran de 5 a 10 muestras de cada lote, estas muestras deberán sumar 200grs, se enviaran a laboratorio aprobado y la tolerancia para esta bacteria es de 0 (9), si no se cumple con este límite el producto deberá ser desechado. (20)

Para verificar la ausencia de *Clostridium perfringens*, hay que tomar una muestra al azar de 25g de diferentes partes de las canales sospechosas y se deben mandar a analizar a un laboratorio aprobado ⁽²¹⁾

Para verificar la ausencia de *Listeria monocytogenes*, el plan de muestreo será ambiental, de equipo, de superficies de contacto y de producto. En el muestreo de superficie se realizará en un área de 12 por 12 pulgadas, las superficies de contacto deben ser muestreadas al azar (Manos de operarios, equipos, bandas, rieles). No deberá existir presencia de *Listeria monocytogenes*, si esta está presente deberá haber una revisión de los procedimientos de sanitización ⁽²²⁾

12. Registros para el plan HACCP

Lavado de las Canales (Cuadro 1 página 73):

- Fecha
- Hora
- Concentración de cloro
- Cantidad de Canales Rechazadas (en caso de desviación)
- Razón del rechazo (en caso de desviación)
- Disposición del producto (en caso de desviación)
- Firma del operario
- Firma del supervisor

Almacén frío (Cuadro 2 página 74):

- Fecha
- Hora
- Temperatura del almacén
- Causas de la desviación (en caso de desviación)
- Lote involucrado en la desviación
- Acciones Correctivas
- Disposición del producto (en caso de desviación)
- Observaciones
- Firma del operario
- Firma del supervisor

Hoja Maestra del Plan HACCP

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Punto Crítico de Control (CCP)	Peligro(s) significativos	Límites Críticos para Cada Medida Preventiva	Monitoreo				Acciones Correctivas	Registros	Verificación
			Que	Como	Frecuencia	Quién			
PCC 1 de tipo Biológico Lavado de las Canales	<i>Salmonella spp.</i> , <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Clostridium perfringens</i>	La canal deberá estar libre de materia extraña y ser lavada con agua potable y una concentración de cloro de 20 a 50 ppm	Las canales conforme van pasando en la línea de procesamiento y la concentración de cloro	Inspección visual y titulación del agua con la que se hace el lavado	Todas las canales conforme van siendo lavadas, la titulación se deberá hacer una vez cada turno	El operario de lavado y el supervisor de los operarios verificará la concentración de cloro	En caso de que la canal presente manchas de materia extraña deberá ser vuelta a lavar, en caso de que la concentración de cloro no sea de 20 a 50 ppm, se deberán	Registro de titulación del agua con la que se lava las canales	El supervisor de los operarios revisara que las canales sean lavadas adecuadamente así mismo se encargara de revisar por medio de titulación que el que la concentración de cloro sea de cloro sea

Discusión

1. Para poder implementar un sistema y desarrollar un plan de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de control es necesario haber cumplido con un programa de prerequisites previo, el cual consiste en cuando menos en los siguientes puntos:

a) Buenas Prácticas de Manufactura

Instalaciones

- Ubicación del rastro
- Disponibilidad de agua potable para el proceso
- Disposición adecuada de los desechos
- Material de construcción adecuado para el proceso
- Ventilación adecuada
- Iluminación de 50 candelas y 100 candelas en puntos de inspección ⁽²³⁾
- Almacenamiento a temperatura de 0 a 4⁰C ⁽²³⁾
- Deberán cumplir con las especificaciones oficiales y las necesarias para que el medio ambiente de la planta (externo e interno) no contamine el producto que se procesará

Evaluación y selección de proveedores

- El proveedor de las aves deberá garantizar, que la procedencia de estas, es segura y que ha cumplido con programas de prerequisites y HACCP
- El proveedor podrá entregar una carta garantía o certificado de análisis en el que indique que el producto que provee está procesado bajo normas estrictas de calidad e higiene
- Si existe la infraestructura, deberá hacerse una auditoria a los proveedores de materia prima

Especificaciones

- Algunos productos para ser procesados, deben cumplir con especificaciones establecidas, en el caso de las aves con las normas 005, 044 y 013 de la Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación
- Se tendrá que poner especial atención en aquellas especificaciones que tengan efectos sobre la higiene del producto

Equipo de procesamiento

- Deberá ser el adecuado para el producto a procesar
- Debe ser fácil de limpiar y desinfectar
- Debe de estar hecho de partes no oxidables, sobre todo las que están en contacto con los alimentos
- Debe tener partes que no se desprendan o se desgasten muy rápido

Higiene Personal

- Las personas dentro de la planta que tengan contacto directo o indirecto con los alimentos ahí procesados deberán cumplir con estrictas normas de higiene personal.
- Se debe poner especial atención en:
 - Uniformes
 - Higiene del operario
 - Comportamiento dentro de la planta

Control de productos químicos

- Productos utilizados para sanitización y mantenimiento
 - Deberán estar almacenados lejos de los alimentos
 - Sólo entrará en contacto con ellos el personal indicado
 - Deberán estar bien identificados

Recepción

- La recepción de la materia prima siempre deberá ser bajo las condiciones que ésta requiera; nunca perder de vista los aspectos claves de inocuidad

Identificación

- Todos los productos que entren o salgan de la planta deberán estar debidamente identificados, esto ayudará a los programas de trazabilidad

Control de plagas

- Éste se podrá hacer por medio de la contratación de una empresa especializada en control de fauna nociva y plagas
- La planta podrá ejecutarlo todo
 - Deberá existir un mapa de las trampas
 - Deberá estar identificada la sustancia que se está utilizando y el antídoto

Transporte

- Deberá ser el más adecuado para que proteja la higiene y la sanidad de las canales

b) Procedimientos de Operaciones Estandarizados y Estandarizados de Sanitización (POE y POES)

Procedimientos de Operaciones Estandarizados

- Se refieren a los pasos que deberá seguir un empleado para llevar a cabo alguna parte del proceso, como puede ser:
 - Encender un máquina
 - Encender la línea de producción
- Tienen que estar escritos en un lenguaje accesible para el todo personal
- Deben de ser claros y sencillos
- Estarán a la vista de todo aquel que los necesite para llevar a cabo una operación

- Procedimientos

Procedimientos de Operaciones Estandarizados de Sanitización

- Se refieren a los pasos que hay que seguir para llevar a cabo cualquier proceso de sanitización, ya sea sobre una superficie inerte o bien sobre un ser vivo
- Serán claros y sencillos
- Accesibles para todas las personas relacionadas con esa parte del proceso
- Deben especificar los límites del proceso de sanitización ⁽⁷⁾

2. De acuerdo al diagnóstico situacional, el programa de prerrequisitos no es cumplido cabalmente, sólo se siguen algunas buenas prácticas, como son las relacionadas con higiene personal de los operarios y uniforme de los operarios.

3. El hecho de que el personal de los introductores circule por las instalaciones del rastro sin seguir prácticas de higiene, que no porte el uniforme y que tomen decisiones que no les concierne, es definitivamente una gran limitante para poder aplicar el programa de prerrequisitos.

4. Para poder cumplir con un programa de prerrequisitos deben llevarse a cabo remodelaciones en la estructura general del rastro y en las áreas de operación así como considerar la compra equipo nuevo, apto para la producción inocua de alimentos, lo cual probablemente implique gastos excesivos, difíciles de cubrir para una administración municipal, en México.

5. El análisis de la información que se obtuvo a partir de la observación sistemática, concuerda con la premisa de que un plan HACCP no puede ser implementado si no existe un programa de prerrequisitos que este funcionando en su totalidad.
7. Las recomendaciones para el cumplimiento total del programa de prerrequisitos deben servir como punto de partida para llevar a cabo las modificaciones o ajustes pertinentes y cumplir con un programa de prerrequisitos.
8. El plan HACCP, descrito en este trabajo, supone los peligros presentes en el proceso de acuerdo con las características del productos que se procesa en el establecimiento y por el tipo de proceso que se sigue, sin embargo, su aplicación sin un programa de prerrequisitos será inútil.
9. Después de haber implementado el programa de prerrequisitos, el equipo HACCP en el rastro podrá identificar nuevos peligros o inclusive otros diferentes a partir de las nuevas condiciones, aunque sin duda este les servirá como una guía cuando inicien con el plan HACCP
10. A manera de conclusión, vale decir que la aplicación de planes HACCP en industrias alimenticias con baja inversión en países en vías de desarrollo, resulta complicada, sin embargo, tomando en cuenta que HACCP se enfoca a peligros específicos y el programa de prerrequisitos a condiciones generales, se puede procurar delegar ciertos peligros específicos a los programas de prerrequisitos para de esta manera, lograr a

corto plazo, que los alimentos producidos en este tipo de industrias no puedan causar daño al consumidor, esperando contar en un futuro con los recursos necesarios para poder implementar un plan HACCP en forma.

Referencias

1. Chávez S., Situación de la Industria Avícola Mexicana ante el TLCAN, Memorias del Foro Avícola “Situación de la Carne de Ave en México y Estados Unidos de América”, Centro de la Universidad de Texas A&M en la Ciudad de México y Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, 25 de noviembre del 2004, México D.F. 2004
2. Vargas G.R.E., Epidemiología de las Enfermedades Transmitidas por los Alimentos VII Curso de Actualización en Higiene y Calidad de la Carne, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, Organización Panamericana de la Salud (OPS), Secretaria de salud, 14 al 25 de octubre del 2002, México D.F. 2002
3. División de Prevención y Control de Enfermedades, Organización Panamericana de la Salud, Contaminación Microbiana de los Alimentos Vendidos en la Vía Pública en Ciudades de América Latina y Características socio-económicas de sus vendedores y consumidores, Buenos Aires Argentina, 1996.
4. Monroy L.J.F., Inocuidad del Huevo y sus Productos, Memorias del V Congreso Anual de la Academia Veterinaria Mexicana, A.C., Septiembre del 2002, León, Guanajuato, México 2002.
5. Food Processors Institute, HACCP Un Enfoque Sistemático Hacia la Seguridad de los Alimentos, Washington DC, EUA, 1999.
6. Organización Panamericana de la Salud, guía VETA (Vigilancia de Enfermedades Transmitidas por los Alimentos), Buenos Aires, Argentina, OPS/INNPAZ, 20

7. Organización Panamericana de la Salud, HACCP Herramienta Esencial para la Inocuidad de los Alimentos, Buenos Aires, Argentina, OPS INNPAZ, 2001
8. Secretaría de Salud, Norma Oficial Mexicana Número 120, Bienes y Servicios. Prácticas de Higiene y Sanidad para el Proceso de Alimentos, Bebidas no Alcohólicas y Alcohólicas, 1994
9. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación, Norma Oficial Mexicana Número 005 Campaña Nacional Contra la Salmonelosis Aviar, 2003
10. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación, Norma Oficial Mexicana Número 013 Campaña Nacional Contra la Enfermedad de Newcastle presentación Velogénica, 1994
11. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación, Norma Oficial Mexicana Número 044 Campaña Nacional Contra la Influenza Aviar, 1995
12. R. Lak, A. Hudson, G. Nortge, *Salmonella sp* in poultry, Institute of environmental Science and Research Limited Christchurch Science Center, Christchurch New Zeland, 2002
13. USDA – FSIS, Microbiological Hazard Identification Guide for Meat and Poultry Components of Products Produced by Very Small Plants, 26 de agosto de 1999
14. W. R. Henning, C. Cutter, Controlling *Listeria Monocytogenes* in Small and Very Small Meat and Poultry Plants, The Pennsylvania State University, Septiembre del 2004
15. D.A.A. Mossel, B Moreno, C.B. Struijk, Microbiología de los alimentos, Segunda Edición, Editorial Acribia, Zaragoza, España, 2003
16. Adams and Moss, Food Microbioloy 2nd edition, The Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK, 2000

17. R. Lak, A. Hudson, g. Nortge, *Campylobacter jejuni/coli* in poultry, Institute of environmental Science and Research Limited Christchurch Science Center, Christchurch New Zeland, 2003
18. Institute of Food Technologies, Scientific Status Summary of Bacteria Associated with Food Borne Diseases, Estados Unidos, 2004
19. ICMSF Microorganismos en los alimentos 6, Microbial Ecology of Food Commodities, Edition revised in 2003, Blackwell Scientific Publications
20. ICMSF Microorganismos en los alimentos 2, Sampling for microbiological análisis: Principles and specific applications, Second Edition, Blackwell Scientific Publications
21. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) Modelo HACCP general para productos crudos molidos de carne y aves, Estados Unidos, Septiembre de 1999
22. FDA- Center for Food Safety and Applied Nutrition, Bacteriological Analytical Manual, Estados Unidos Enero del 2001
23. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación, Norma Oficial Mexicana Número 008 Especificaciones zoosanitarias para la construcción y equipamiento de establecimientos para el sacrificio de animales y los dedicados a la industrialización de productos cárnicos, 1994