



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
(UNA)
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL
(FACA)
DEPARTAMENTO DE VETERINARIA**

“Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible”

TESIS

**EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PUNTOS CRÍTICOS DE
CONTROL (HACCP), EN EL MATADERO DE CARNE BOVINA
NUEVO CARNIC**

POR:

**Silvia Gabriela Solórzano Castellón
Carlos Alberto Zelaya Flores**

**TUTOR: DRA. MIREYA LAMPING L. MSC.
ASESOR: ING. PASTEUR PARRALES**

MANAGUA, NICARAGUA- JULIO, 2007



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
(UNA)
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL
(FACA)
DEPARTAMENTO DE VETERINARIA**

“Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible”

TESIS

**EVALUACION DE RIESGOS Y PUNTOS CRITICOS DE CONTROL DE
RIESGOS EN EL MATADERO DE CARNE BOVINA NUEVO CARNIC.**

Por:

**Silvia Gabriela Solórzano Castellón
Carlos Alberto Zelaya Flores**

**TUTOR: DRA. MIREYA LAMPING L. MSC.
ASESOR: ING. PASTEUR PARRALES**

MANAGUA, NICARAGUA-JULIO, 2007



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
(UNA)
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL
(FACA)
DEPARTAMENTO DE VETERINARIA**

“Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible”

TESIS

**EVALUACION DE RIESGOS Y PUNTOS CRITICOS DE CONTROL DE
RIESGOS EN EL MATADERO DE CARNE BOVINA NUEVO CARNIC**

Tesis sometida a la consideración del Consejo de Investigación y Desarrollo (CID), de la Facultad de Ciencia Animal (FACA) de la Universidad Nacional Agraria (UNA), para optar al Título profesional de:

MEDICO VETERINARIO

EN EL GRADO DE LICENCIATURA

Por:

Sustentante Silvia Gabriela Solórzano Castellón
Sustentante Carlos Alberto Zelaya Flores

MANAGUA, NICARAGUA- JULIO, 2007

Esta tesis fue aceptada en su presente forma por el Consejo de Investigación y Desarrollo (CID) de la Facultad de Ciencia Animal (FACA) de la Universidad Nacional Agraria (UNA) y aprobada por el Honorable Tribunal Examinador nombrado para tal efecto, como requisito parcial para optar al Título de:

MEDICO VETERINARIO

EN EL GRADO DE LICENCIATURA

MIEMBROS DEL TRIBUNAL EXAMINADOR:

**Dr. Mauricio Silva
Presidente del comité**

**Lic. Damaris Mendieta
Secretario del comité**

**Dr. Roberto Diaz
Vocal del comité**

TUTOR:

Dra. Mireya Lamping

ASESOR:

Ing. Pasteur Parrales

SUSTENTANTES:

Bra. Gabriela Solórzano Castellón

Br. Carlos Zelaya Flores

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi Dios todopoderoso, a mi familia que sin ellos jamás lo hubiese logrado, mi mamá, mi papá, y todas aquellas personas que me han ayudado a seguir siempre hacia delante sin importar los obstáculos. Con Dios todo se puede.

Gabriela

DEDICATORIA

A Dios padre celestial por haberme iluminado y darme la sabiduría para poder culminar mis estudios.

A mis Padres CARLOS ZELAYA Y LOURDES FLORES, a mis Hermanos MARLON Y ALVARO, a mi tío HUMBERTO FLORES, mis abuelitas CHEPITA E ISABEL y demás familiares por haberme guiado y apoyado en mi esfuerzo y dedicación para poder coronar mi carrera con lo que haré posible la construcción de un futuro mejor para toda mi familia.

A mi esposa LIGIA MARCIA , mi Hija MARIAM y demás familiares por haberme apoyado en todos los momentos para poder concluir mis estudios

A mis profesores que me guiaron por la senda del conocimiento, brindándonos toda su sabiduría que aplicaré en el desarrollo mi profesión.

Carlos

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a Dios por haberme ayudado a terminar la carrera universitaria que culmina con este trabajo de tesis, por iluminarme y darme fuerza de voluntad en los momentos de dificultad.

A mi madre por su infinito cariño y apoyo incondicional que me motivaron siempre para dar lo mejor de mí.

A mi hermana Tania y a su esposo Pavel por su apoyo y por facilitarme los medios que fueron de gran ayuda para realizar este trabajo.

A la Facultad de Ciencia Animal, a los profesores que me brindaron los conocimientos, también por el apoyo y el deseo de ayudarme cuando lo necesité.

A mi tutora la Dra. Lamping por haberme dedicado el tiempo necesario para guiarme y sus consejos hicieron posible que culminara este trabajo.

A el equipo HACCP del matadero Nuevo Carnic, en especial al Dr. Melendez y a el Ing. Iván Beteta por estar siempre dispuestos a ayudarnos, aclarando nuestras dudas y brindándome su apoyo y conocimientos.

Al gerente general del matadero Nuevo Carnic por habernos abierto las puertas de la planta para permitir la realización de este trabajo.

A la familia Blandón Obregón por su cariño y apoyo.

A mi compañero de tesis Carlos Zelaya por su apoyo y haber persistido hasta el final, por los gratos momentos y no tan gratos que pasamos juntos.

Le doy gracias a mis amistades que siempre estuvieron ahí para mí en mis momentos difíciles.

Gabriela

AGRADECIMIENTOS

Un especial agradecimiento a la Dra. Mireya Lamping y al Ing. Pasteur PARRALES por haberme guiado exhaustivamente en la realización de mi tesis la que fue enriquecida con sus observaciones basados en sus amplios conocimientos y experiencia.

A mi compañera de Tesis Gabriela Solórzano Castellón por haber colaborado muy activamente para la realización de nuestra tesis.

Al Doctor Augusto Meléndez y a todo el equipo HACCP y Control de calidad del Matadero Nuevo Carnic, por que a través de sus amplios conocimientos del tema, nos brindaron toda la información necesaria para poder realizar nuestro trabajo de tesis.

A los propietarios de Winner Sport Bar por habernos apoyado en la Trascrición de nuestra tesis.

Carlos

Solórzano Castellón, SG; Zelaya Flores, CA. 2007. Evaluación de Riesgos y Puntos Críticos de Control de Riesgos en el matadero de carne bovina Nuevo Carnic. Tesis Medico Veterinario en el grado de licenciatura. Managua, NIC. Universidad Nacional Agraria. 49p.

PALABRAS CLAVES: Condena, comestible, decomiso, desviación, estibamiento, evisceración, HACCP, Inspección, lavado antimicrobiano, límites críticos, matanza, monitoreo, PCC.

RESUMEN

La realización de este trabajo investigativo tuvo lugar en un importante matadero del país, en el que se toman las medidas HACCP que los países extranjeros piden como requisitos para exportarles, los problemas sanitarios de la carne dependen, en primer lugar, del estado sanitario del animal y además, de la higiene con la que se realizan todas las operaciones hasta que el alimento llega al consumidor. Sin embargo han aparecido nuevos riesgos asociados al consumo de carne, más difíciles de controlar mediante una inspección tradicional, como las encefalopatías espongiiformes, las intoxicaciones por *E. coli* O157, la presencia de residuos tóxicos, etc., y que están obligando a modificar los métodos tradicionales de inspección. Por lo que en este trabajo investigación se dispuso realizar la **Evaluación de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP), en el Matadero de Carne Bovina Nuevo Carnic**, donde por un periodo de seis meses se desarrollo la inspección detallada en diferentes puntos del proceso de matanza, permitiéndose con la inspección, determinar los puntos críticos que deben tener mayor control que garantice un producto inocuo y seguro para el consumidor. Encontrándose que los Puntos Críticos que contemplan en el plan HACCP de la empresa Nuevo Carnic son PCC-1 Evisceración, PCC-2 lavado antimicrobiano, PCC-3 enfriamiento, de estos puntos el 1 y 2 caen en constantes desviaciones y no se toman medidas correctivas adecuadas. También encontramos que se hace necesario incluir en el plan HACCP de Nuevo Carnic el PCC-4 empaque y PCC-5 almacenamiento para asegurar un producto inocuo para el consumidor, por tanto consideramos que con este trabajo se puede aportar al lector las medidas correctivas al seguimiento y control de los Puntos Críticos de Control en los mataderos que aplican el sistema HACCP o deseen hacerlo.

INDICE

	Página
Dedicatoria.....	i
Agradecimientos.....	ii
Resumen.....	iv
I. Introducción.....	1
II. Objetivos.....	3
III. Revisión bibliográfica.....	4
3.1. Importancia de la carne bovina para el consumo humano.....	4
3.2. Comercialización de carne bovina y divisas que genera.....	5
3.3. Epidemiología y enfermedades alimentarias asociadas con la carne.....	6
3.3.1. Principales enfermedades de transmisión alimentaria.....	6
3.4. Principios del HACCP.....	9
3.4.1. Principio 1.....	9
3.4.1.1. Modelo de hoja de análisis de riesgo	10
3.4.1.2. Diagrama de Flujo del Proceso	12
3.4.1.3. Lista de algunos riesgos en la industria de carnes.....	13
3.4.2. Principio 2.....	15
3.4.3. Principio 3.....	17
3.4.4. Principio 4.....	17
3.4.5. Principio 5.....	18
3.4.6. Principio 6.....	19
3.4.7. Principio 7.....	20
3.5. Proceso de Inspección Sanitaria de la Carne.....	21

3.5.1	Descripción de cada operación e identificación de riesgos asociados.....	22
3.6	Normas generales de control de riesgos en mataderos.....	25
3.6.1	Evisceración.....	25
3.6.2	Lavado antimicrobiano.....	25
3.6.3	Enfriamiento de la canal.....	26
3.6.4	Almacenamiento.....	27
3.7	Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control.....	28
3.8	Cumplimiento/incumplimiento de las medidas correctivas contempladas en Nuevo Carnic.....	31
3.9	Diagrama Flujo del Proceso de Nuevo Carnic.....	33
3.10	Plan HACCP Nuevo Carnic.....	34
3.11	Plan HACCP PCC-4.....	37
3.12	Plan HACCP PCC-5.....	38
IV	Materiales y métodos.....	39
4.1	Ubicación del trabajo.....	39
4.2	Descripción del lugar de trabajo.....	39
4.3	Metodología del trabajo.....	39
4.4	Variables estadísticas.....	39
V	Resultados y discusión.....	40
VI	Conclusiones.....	45
VII	Recomendaciones.....	46
VIII	Referencias bibliográficas.....	47
IX	Anexos	

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Identificación de los Factores que alteran la calidad de la canal en la fase de Evisceración.....	40
2	Identificación del ph y su efecto de alteración en la calidad de la canal en el lavado antimicrobiano.....	41
3	Identificación de los factores que alteran la calidad de la canal en la fase de Enfriamiento.....	41
4	Identificación de Puntos Críticos de Control mediante Inspección Sanitaria de la Carne.....	42
5	Identificación de los factores que alteran la calidad de la canal en la fase de empaque.....	42
6	Caracterización de las condiciones de almacenamiento.....	43
7	Determinación de los Factores en los Puntos Críticos según los meses del año en monitoreo.....	44
8	Determinación de los Factores en los Puntos Críticos según los meses del año fuera de monitoreo.....	44

INDICE DE ANEXOS

Anexo

- 1A. Formato de monitoreo evisceración.
- 2A. Formato de monitoreo lavado antimicrobiano
- 3A. Formato de monitoreo enfriamiento.
- 4A. Formato de monitoreo empaque.
- 5A. Formato de monitoreo almacenamiento.
- 6A Manual de normas y procedimientos para valoración de Puntos Críticos de Control de riesgo (HACCP) y procedimientos técnicos de funcionamiento para mataderos de Carne bovina que aplican HACCP.
- 7A. Foto PCC-1 = Fase de Evisceracion
- 8A Foto PCC-2 = Fase de Lavado Antimicrobiano
- 9A Foto PCC-3 = Fase de Enfriamiento
- 10A Foto PCC-4 = Fase de Empaque
- 11A Foto PCC-5 = Fase de Almacenamiento



Universidad Nacional Agraria
Facultad de Ciencia Animal

Departamento de Medicina Veterinaria

CARTA DE TUTOR

Por este medio hago constar que las estudiantes de VI año de la carrera de Medicina Veterinaria: SILVIA GABRIELA SOLÓRZANO CASTELLÓN Y CARLOS ALBERTO ZELAYA FLORES, han desarrollado su tesis como forma de culminación de estudio, último requisito para optar al título de Médico Veterinario.

Tesis la cual tiene por título: **“Evaluación de Riesgos y Puntos Críticos de Control de Riesgo en el matadero de carne Bovina Nuevo Carnic”**.

Durante el desarrollo del tema de investigación las sustentantes mostraron, responsabilidad e interés en el tema de investigación hasta llegar a culminar con la escritura definitiva del documento, aportando al lector datos propios acerca de los aspectos de la calidad del producto cuando se aplica control de riesgos, como en el programa HACCP en toda industria procesadora de alimentos.

Considero que la tesis ha cumplido con todas las normas estipuladas en el instructivo de tesis de la Facultad de Ciencia Animal de la Universidad Nacional Agraria; por lo cual puede ser sometida a defensa y evaluación final.

Atentamente,

TUTOR
Dra. Mireya Lamping MSc.

I. INTRODUCCIÓN

El sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP) es un enfoque científico para identificar todas las posibilidades que puedan existir de contaminantes en un proceso. Está diseñado para prevenir la incidencia de problemas, asegurar la aplicación de controles en cualquier punto de un sistema de producción de alimentos donde pudieran surgir situaciones riesgosas o críticas. Los riesgos o peligros incluyen la contaminación biológica, química o física de los productos alimenticios durante la fase de producción.

El Servicio de Inocuidad de Inspección de los Alimentos (FSIS) exige la implementación del sistema HACCP, como el sistema de control del proceso en todas las plantas procesadoras de carne sujetas a inspección (FSIS, USDA 1999)

El sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) se relaciona específicamente con la producción de alimentos inocuos y, según la FAO, es “un abordaje preventivo y sistemático dirigido a la prevención y control de peligros biológicos, químicos y físicos, por medio de anticipación y prevención, en lugar de inspección y pruebas en productos finales”(FAO,1996)

El objetivo del sistema HACCP es identificar los peligros relacionados con la seguridad del consumidor que puedan ocurrir en una línea de producción, estableciendo los procesos de control para garantizar la inocuidad del producto. Se basa en el sistema de ingeniería conocido como el método Análisis de Fallas, Modos y Efectos, donde en cada etapa del proceso, se observan los errores que pueden ocurrir, sus causas probables y sus efectos, para entonces establecer el mecanismo de control, elaborando estrictas políticas de calidad se considera una herramienta de gerencia que ofrece un programa efectivo de control de peligros. Es racional, pues se basa en datos registrados relacionados con las causas de enfermedades transmitidas por los alimentos (Lobato y Garnica. 1994).

Este sistema es preventivo, detectándose los problemas antes de que ocurran, o en el momento en que aparecen, y aplicándose inmediatamente las acciones correctivas. Es sistemático, por ser un plan completo que cubre todas las operaciones, los procesos y las medidas de control, disminuyendo el riesgo de enfermedades transmitidas por los alimentos.

Para que el HACCP funcione de modo eficaz, se necesitan programas de requisitos previos que darán las condiciones operacionales y ambientales básicas necesarias para la producción de alimentos inocuos y saludables debe ser ejecutado sobre una base sólida de cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y de los Procedimientos Estándar de Higiene Operacional (SSOP), que son parte de las BPM comprenden un amplio campo temático, y abarcan muchos aspectos operacionales del establecimiento y del personal (FDA,1999).

Los SSOP son procedimientos usados por las empresas procesadoras de alimentos para lograr la meta global de mantener las BPM en la producción de alimentos cada

segmento de la industria debe disponer de las condiciones necesarias para proteger los alimentos mientras éstos estén bajo su control.

Esto se ha logrado por medio de la aplicación de las BPM como requisito previo para la implementación del sistema HACCP, las BPM comprenden actividades a instrumentar y vigilar sobre las instalaciones, equipo, utensilios, servicios, el proceso en todas y cada una de sus fases, control de fauna nociva, manejo de productos, manipulación de desechos, higiene personal, etcétera.

Según la Food And Drug Administration (FDA) los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (SSOP, Sanitation Standard Operating Procedures) abarcan: manutención general, sustancias usadas para limpieza y saneamiento almacenamiento de materiales tóxicos, control de plagas, higiene de las superficies de contacto con alimentos, almacenamiento y manipulación de equipos y utensilios limpios, retirada de la basura y residuos (FDA, 1995).

II. OBJETIVOS

Objetivo general:

Evaluar los diferentes Puntos Críticos de Control de Riesgo en matadero de carne bovino Nuevo Carnic.

Objetivos específicos:

- 1) Identificar los distintos puntos críticos de control que existen en el matadero de carne bovina Nuevo Carnic.
- 2) Definir medidas correctivas en los diferentes puntos críticos de control en el matadero de carne bovina Nuevo Carnic.
- 3) Evaluar el cumplimiento de la aplicación del HACCP en el matadero de carne bovina Nuevo Carnic de acuerdo a las normas vigentes.

III. REVISION DE BIBLIOGRAFIA

3.1 La importancia de la carne bovina para el consumo humano

La importancia de la carne como fuente de alimentación para el ser humano data desde tiempos muy primitivos, con el desarrollo de la ganadería, la carne toma su papel primordial en la dieta humana. En un sentido estricto se define como carne a la musculatura esquelética de los animales de sangre caliente.

Como alimento no cabe duda es una de las fuentes más importantes de proteínas y aminoácidos esenciales a los que tiene acceso el ser humano. Es un barómetro de nutrición de los pueblos ya que suministra proteínas imprescindibles para el cuerpo que permiten el crecimiento, las defensas y la regeneración de los tejidos. La carne contiene vitaminas y minerales de vital importancia entre los cuales figuran las vitaminas B1, sobre todo las B12, minerales como el zinc, el yodo, el selenio y el fósforo. La vitamina B12, solo se obtiene de los alimentos d origen animal y el vacuno es una buena fuente de ella (Roig, 2001).

La carne Bovina es la mejor fuente de Hierro natural. La deficiencia de Hierro es la causa más común de anemia nutricional en el hombre. Más del 80% del hierro presente en el cuerpo humano se encuentra relacionado con el soporte de la producción de glóbulos rojos. Es sumamente importante para los niños durante el crecimiento, su deficiencia trae aparejada problemas de metabolismo y aprendizaje. También es importante para los adolescentes y para los hombres entre 11 y 51 años; mayor aún la necesidad de hierro en una mujer embarazada o lactando.

La carne bovina es a su vez de alta digestibilidad, es decir, que se absorben en un 95 %. Frecuentemente se dice: "La Carne es difícil de digerir; se confunde digestibilidad con el tiempo que el alimento permanece en el estómago; la Carne Bovina permanece más tiempo, dando sensación de saciedad, pero sus proteínas son de alta digestibilidad (Chacón, 2004).

3.2 Comercialización de la carne bovina y divisas que genera

La carne bovina hoy en día, por lo general, se considera un producto de exportación, Nicaragua es el mayor exportador de este producto en Centroamérica. La carne bovina junto con el café, es el producto de exportación que aporta los ingresos mas altos al país (Schutz, 2004).

De acuerdo a cifras proporcionadas por los representantes de los mataderos y obtenidos de instituciones como el Banco Central y el Ministerio Agropecuario y Forestal (Mag-For), los productos derivados de la ganadería representan más de 200 millones de dólares en exportaciones. Los datos indican que la producción nacional de la ganadería es de 400 millones de dólares, lo que significa el 9 por ciento del Producto Interno Bruto y se consolida como el rubro más importante de la economía nacional (Banco Central, MAG-FOR, 2006)

La ganadería en el país está creciendo el 10 por ciento en el año, pero según los productores de carne y los ganaderos, podría crecer más si el gobierno apoyara a este sector. La matanza industrial es el estrato de la industria que parece estar empujando el crecimiento de la producción de carne. Por su parte, la matanza Municipal, ha tenido una continuada disminución en la cantidad de reses sacrificadas de 196 mil cabezas en 1993 a 153 mil cabezas en el 2003.

Los niveles de matanza de ganado han generado una producción de carne vacuna de unas 108 millones de libras por año en la década del noventa dedicándose aproximadamente el 50% para exportación. A partir del 2000, la producción de carne ha mostrado un crecimiento importante de 115.8 millones hasta las 133. 8 millones en el 2003. Lo que sugiere buenas señales de recuperación del hato ganadero nacional (MAG-FOR, 2001).

La carne producida en Nicaragua es destinada a dos mercados. Al mercado de carnes Industrializadas en Estados Unidos, y al mercado Centroamericano La comercialización de la carne bovina se realiza en dos escenarios considerando el actuar de los agentes que en ellos intervienen. Para las exportaciones, el punto de partida son los mataderos industriales ubicados en el país. Estos venden su producción fundamentalmente a los importadores mayoristas ubicados en los mercados destino. Sin embargo, los mataderos industriales realizan esfuerzos para participar en la comercialización directa de sus productos.

La agroindustria de la carne para este circuito está conformada por tres mataderos industriales certificados para exportar. Los mataderos acopian ganado en todo el país a través de una red de acopiadores que ganan comisiones por llevar ganado al matadero, aunque la mayoría del ganado es llevado directamente por los productores. La matanza total produce un volumen de carne aproximado de 115 millones de libras, de las cuales entre un 55 y 62% se dirige a mercados externos. Al consumo nacional se dedica entre un 38 y 45% del total de carne producido. Las exportaciones de ganado en pie oscilan entre los 11 y 21% de la extracción total. (IICA, MAG-FOR, JICA, 2004).

De los 98 mataderos solo los más grandes en las capitales departamentales trabajan bajo control de la División Sanidad Animal del Ministerio de Agricultura (IICA, MAG-FOR, JICA, 2004).

Existen tres mataderos industriales en Nicaragua con certificación de HACCP y de USDA para exportación a los Estados Unidos. El sector industrial ha pasado por tiempos duros. La década de los noventa fue un período de consolidación para este sector. Dos de los mataderos tienen actualmente como co-dueños (equity capital) a dos bancos y el tercer matadero tiene como dueño un grupo de ganaderos grandes (Schutz, 2004).

3.3 Epidemiología y enfermedades alimentarias asociadas con la carne

Las enfermedades producidas por los alimentos en los humanos, es una causa importante de morbilidad en muchos países del mundo. Los animales vivos están expuestos a una gran variedad de microorganismos provenientes de distintas fuentes como la tierra, aire, agua, alimentos, otros animales, etc. A menudo adquieren organismos patógenos como resultado de la exposición a las mismas faenas o durante el transporte.

El grado de esta contaminación, dependerá de los controles sanitarios ejercidos durante el procesamiento del producto. La carne cruda, ha sido reportada de servir como vehículo para una variedad de enfermedades cruzadas por microorganismos (virus, protozoos, parásitos, etc.). Agentes patógenos hasta en un 92%. El primer agente etiológico relacionado con brotes fue *salmonella spp*, 48%, *clostridium perfringres* 32%, y *staphylococcus aureus* 14%, recientemente E.coli 0157:H7 ha jugado un papel importante a causa de su asociación con enfermedades de origen alimentaria (MAG-FOR, 2006).

Contaminación de carne cruda, combinada con manejo inapropiado, ha sido un factor importante en los casos de salmonellosis. Los casos de *clostridium perfringres* están asociados con productos cocidos, especias y otros ingredientes secos pueden ser fuentes de *c. perfringres*, *bacillus cereus*, *s. aureus*, *salmonella*. El manejo de alimentos por parte del personal son fuentes primarias para *S. aureus* y brotes son generalmente asociados con el abuso de temperatura, después de la contaminación de productos cocinados (MAG-FOR, 2006).

3.3.1 Principales ETA (Enfermedades de Transmisión Alimentaria)

Los brotes y casos de ETA registrados representan apenas la “punta del iceberg”. La probabilidad de que un brote o caso se reconozca y notifique por las autoridades de salud depende, entre otros factores, de la comunicación de los consumidores, del relato de los médicos y de las actividades de vigilancia sanitaria de las secretarías municipales, departamentales y provinciales de salud (MAG-FOR, 2006).

Para que ocurra una ETA, el patógeno o su(s) toxina(s) debe(n) estar presente(s) en el alimento. Sin embargo, la sola presencia del patógeno no significa que la enfermedad ocurrirá. En la mayoría de los casos de ETA

- El patógeno debe estar presente en cantidad suficiente como para causar una infección o para producir toxinas.

- El alimento debe ser capaz de sustentar el crecimiento de los patógenos, o sea, debe presentar características intrínsecas que favorezcan el desarrollo del agente en cuestión.
- El alimento debe permanecer en la zona de peligro de temperatura durante tiempo suficiente como para que el organismo patógeno se multiplique y/o produzca toxina. Otras condiciones extrínsecas deben prevalecer para que esta multiplicación y/o producción de toxina sea favorecida.
- Debe ingerirse una cantidad (porción) suficiente del alimento conteniendo el agente, para que la barrera de susceptibilidad del individuo sea sobrepasada, también la susceptibilidad del individuo depende de la dosis infectante.

Intoxicación por: Salmonella spp

La *salmonella* se encuentra normalmente en el tracto intestinal del hombre y de los animales de sangre caliente, y más raramente en peces, moluscos y crustáceos. Las fuentes de contaminación por *Salmonella* son los animales domésticos, el hombre (tracto intestinal), los pájaros y algunos reptiles. *S. Typhi* y *S. Paratyphi A, B y C* generalmente causan bacteriemia y producen, respectivamente, fiebre tifoidea y fiebre entérica en seres humanos. La dosis infectante es menor que 15-20 células, pero depende de la edad y estado de salud del hospedante y de las diferentes cepas entre las especies.

Los síntomas de la enfermedad pueden ser agudos, como náuseas, vómitos, cólicos abdominales, diarrea, fiebre y dolor de cabeza, las consecuencias crónicas son síntomas de artritis, que pueden aparecer de tres a cuatro semanas después de la aparición de los síntomas agudos. El hombre es el único reservorio natural de esas salmonelas, las otras formas de salmonelosis producen generalmente síntomas más leves.

Los alimentos relacionados con las enfermedades son: carne cruda, pollo, huevos, leche y lácteos, moluscos bivalvos, camarones, pescados, patas de rana, levaduras, coco, salsas y condimentos para ensaladas, mezclas para tortas, postres rellenos con crema y cobertura, gelatina en hoja, manteca de maní, cacao y chocolate (INPPAZ, 2004).

Intoxicación por: Escherichia coli

Escherichia coli es un habitante normal del intestino de todos los animales, es capaz de causar enfermedades en el hombre por diferentes mecanismos que contaminan la carne por contacto con materia fecal durante el procesamiento de alimentos de origen animal o por fallas en la manipulación, la temperatura mínima para su crecimiento es de 2°C y la máxima es de 45°C.

La enfermedad causada por *E. coli* O157:H7 se llama colitis hemorrágica, puede estar presente en el intestino de bovinos sanos y puede contaminar la carne durante la faena. Produce gran cantidad de una o más toxinas potentes que causan grave lesión en la mucosa intestinal la enfermedad se caracteriza por cólicos intensos (dolor abdominal) y diarrea, que inicialmente es acuosa y después se vuelve sanguinolenta.

Puede ocurrir vómito y fiebre baja, generalmente, la enfermedad es auto limitante, con un promedio de duración de ocho días. Algunos individuos presentan sólo diarrea acuosa (INPPAZ, 2004).

La dosis infectante es desconocida, pero puede ser semejante a la de *Shigella spp* (diez organismos), según datos obtenidos en epidemias, alimentos asociados son la carne bovina molida, cruda o mal cocida (hamburguesa), estuvo relacionada con casi todas las epidemias registradas y en otros casos esporádicos (INPPAZ, 2004).

Intoxicación por: *Yersinia enterocolítica*

La *Y. enterocolítica* es un bacilo Gram.-negativo, que frecuentemente se aísla en muestras clínicas, como heridas, heces, esputo y linfonodos mesentéricos. Sin embargo, no forma parte de la microbiota humana normal. La mayoría de los microorganismos aislados no son patogénicos. La fuente de contaminación alimentaria es la materia fecal del ganado, animales domésticos y salvajes.

La *Yersiniosis* se caracteriza frecuentemente por gastroenteritis con diarrea y/o vómito; sin embargo, fiebre y dolor abdominal son los síntomas patognomónicos. El comienzo de la enfermedad ocurre, generalmente, de 24 a 48 horas después de la ingestión de carne contaminada. No se sabe cuál es la dosis infectante, uno de los principales síntomas de la infección es dolor abdominal en el cuadrante abdominal inferior.

Otra complicación es la bacteriemia, poco frecuente, pero que puede causar la diseminación del agente. Sin embargo, la tasa de mortalidad es extremadamente baja. Los individuos más susceptibles a la enfermedad y sus complicaciones son los muy jóvenes, los debilitados, los ancianos y las personas bajo terapia inmunosupresora. Alimentos asociados: carne porcina, bovina, ovina, etc. por falla en la técnica del procesamiento de alimentos (INPPAZ, 2004).

Intoxicación por: *Staphylococcus aureus*

Intoxicación estafilocócica es el nombre de la enfermedad causada por la enterotoxina producida por cepas de *S. aureus*. Los síntomas más comunes son náuseas, vómitos, arcadas, cólicos abdominales y postración. Algunos individuos pueden no presentar todos los síntomas asociados a la enfermedad.

Los casos más graves pueden presentar dolor de cabeza, dolores musculares, alteraciones temporarias de la presión arterial y de la pulsación. La recuperación lleva aproximadamente dos días, siendo común que la recuperación completa demore tres días, o hasta más, en los casos más graves. La muerte debida a la intoxicación estafilocócica es muy rara, pero hay relatos de muerte entre ancianos, niños y personas muy debilitadas.

Éste es un problema de salud pública, ya que la presencia de esa bacteria en animales resulta en la contaminación de los alimentos, *S. aureus* tiene una resistencia propia que facilita la contaminación y multiplicación en alimentos. Otro aspecto importante para la salud pública es la termorresistencia de la toxina estafilocócica, aun a 100°C (212°F), por 30 minutos.

La contaminación de los alimentos se da por falta de higiene personal y manipulación inadecuada de los alimentos.

Pese a que los manipuladores de alimentos sean la principal fuente de contaminación en los brotes, el equipamiento y las superficies del ambiente también pueden ser fuentes de contaminación de *S. aureus*, los alimentos asociados son carnes y derivados; aves y

productos de huevo (INPPAZ, 2004).

Cisticercosis:

Enfermedad causada por los huevecillos de tenia, provoca síntomas de vómitos, diarrea y calambres abdominales. Se encuentra en la carne de res, la neutralización de cisticercos se hace por acción de la temperatura a - 5°C.

3.4 principios del HACCP

3.4.1 PRINCIPIO 1: ELABORAR EL ANALISIS DE RIESGOS Y EL DIAGRAMA DE FLUJO DEL ALIMENTO QUE SE VA A PRODUCIR; IDENTIFICAR LOS RIESGOS POTENCIALES ASOCIADOS CON EL CULTIVO, PROCESAMIENTO, ALMACENAMIENTO DISTRIBUCION, PREPARACION Y CONSUMO, Y LAS MEDIDAS QUE PUEDEN PREVENIR ESOS RIESGOS.

Para la determinación de un análisis de riesgo se debe identificar exhaustivamente todas las posibilidades que puedan existir de que un producto o línea de proceso se puedan ver afectados con la presencia de contaminantes de origen físico, químico o biológico, capaces de causar daño o enfermedad a las personas que consumen el alimento.

Los contaminantes físicos aunque parecieran tener menor importancia, no dejan de ser un problema puesto que cualquier lesión causada por vidrio, concha astilla o elemento metálico incorporado en el alimento, además de costos médicos, ocasiona deterioro a la imagen del productor (MAGFOR, 2001).

Los contaminantes de naturaleza química dependiendo de su origen, pueden ocasionar respuestas rápidas el organismo como en el caso de los tóxicos agudos, o lo que es mas grave irse acumulando sin mostrar ninguna manifestación y cuando esta se presentan ya el daño es irreversible. Esta es uno de los riesgos mas difíciles de enfrentar en la industria alimentaria porque prácticamente todos los alimentos pueden contener residuales (plaguicidas, funguicidas, fertilizantes, hormonas, estimulantes del desarrollo, drogas veterinarias) muchos de los cuales no pueden ser eliminados en los procesos a los que son sometidos.

Los contaminantes de origen biológico generalmente ocasionan en el organismo respuestas casi inmediatas en el caso de las toxinas y n poco más lentas pero también a corto plazo en el caso de las bacterias; en las infestaciones por parásitos los periodos de incubación están entre mediano y a largo plazo. Algunos factores que influyen activamente en la entrada de riesgos a las plantas de alimentos: materias primas alteradas, infectadas o de procedencia desconocida, almacenamiento inadecuado de materias primas y productos terminados, malos hábitos de higiene y de proceso de manipuladores, malas condiciones locativas de la planta, equipo deficiente, inadecuado y/o mal mantenido, inadecuados sistemas de limpieza y desinfección, no existencia de facilidades para limpieza y desinfección obligatorias, mal manejo de residuos sólidos, mal manejo de residuos líquidos, inadecuado control de plagas, falta de capacitación técnica y sanitaria.

Con base al diagnostico de riegos efectuado, el equipo HACCP hace una valoración de todos los procedimientos relacionados con la cría, engorde, procesamiento,

almacenamiento, distribución, preparación y consumo de los productos que se elaboren para identificar materias primas potencialmente peligrosas que puedan contener:

1. microorganismos patógenos y sus metabolitos como toxinas y/o esporos; bacterias alterantes que puedan afectar al producto, sustancias venenosas, parásitos. Actualmente la industria alimentaria se esta enfrentando a un nuevo grupo de microorganismos que no habían sido reconocidos como agentes de enfermedades, pero de los cuales ya existe evidencia que los convierten en un riesgo; estos son los patógenos emergentes: *yersinia enterocolitica*, *listeria monocytogenes*, *campylobacter jejuni*, *aeromonas hydrophila*, *pleisiomons shigelloides* y *vibrio vulnificus*.
2. virus que pueden llegar en el agua o los alimentos.
3. parásitos como tenias y trematodos.
4. micotoxinas que son metabolitos secundarios producidos por ciertos hongos y que pueden tener efectos cancerigenos a largo plazo, o tóxicos agudos a corto plazo; el grupo mas importantes son las aflatoxinas producidas por el hongo *aspergillus flavus*.
5. residuales químicos que se pueden adquirir en cualquier etapa: metales pesados (mercurio); pesticidas, pinturas toxicas. Alergenos (bisulfito), nitratos y nitritos, bifenilos policlorados, dogas veterinarias, aditivos.
6. fragmentos de diferentes materiales. Vidrio, metales, piedras, maderas, plásticos, conchas.
7. plagas o restos de ellas que puedan arrastrar contaminación.

Así la identificación de riesgos significantes se establece, después de tener la información necesaria acerca de cuales son los riesgos el equipo HACCP procederá a elaborar una hoja de análisis de riesgo.

Un riesgo es significativo cuando es razonablemente posible que ocurra o si resulta ser inaceptable para el consumidor.

3.4.1.1 MODELO DE HOJA PARA ANALISIS DE RIESGO

Nombre de la empresa _____

Descripción del producto _____

Dirección de la empresa _____

1	2	3	4	5	6
Etapa de proceso	Identifique riesgos potenciales introducidos, controlados o mantenidos en esta etapa.	Algún riesgo es significativo para la seguridad del alimento? Si/no	Justifique su decisión de la columna 3	Que medidas preventivas pueden ser aplicadas?	Es esta etapa un PCC? Si/no
	Biológico Químico Físico				

Diagrama de flujo del proceso de aplicación HACCP.

Para efectos de lograr un completo análisis de riesgos, el diagrama de flujo de proceso es una de las herramientas mas útiles, porque a través de la observación detenida, repetida e integra de las condiciones reales en que se llevan a cabo los procesos, se puede comprender mejor el producto, su composición, su características de calidad y las medidas de prevención que es necesario tomar para garantizar su seguridad (Arenas, 1999).

La elaboración del diagrama de flujo debe ser el resultado de un trabajo en equipo en el que se utilizan principalmente las siguientes estrategias:

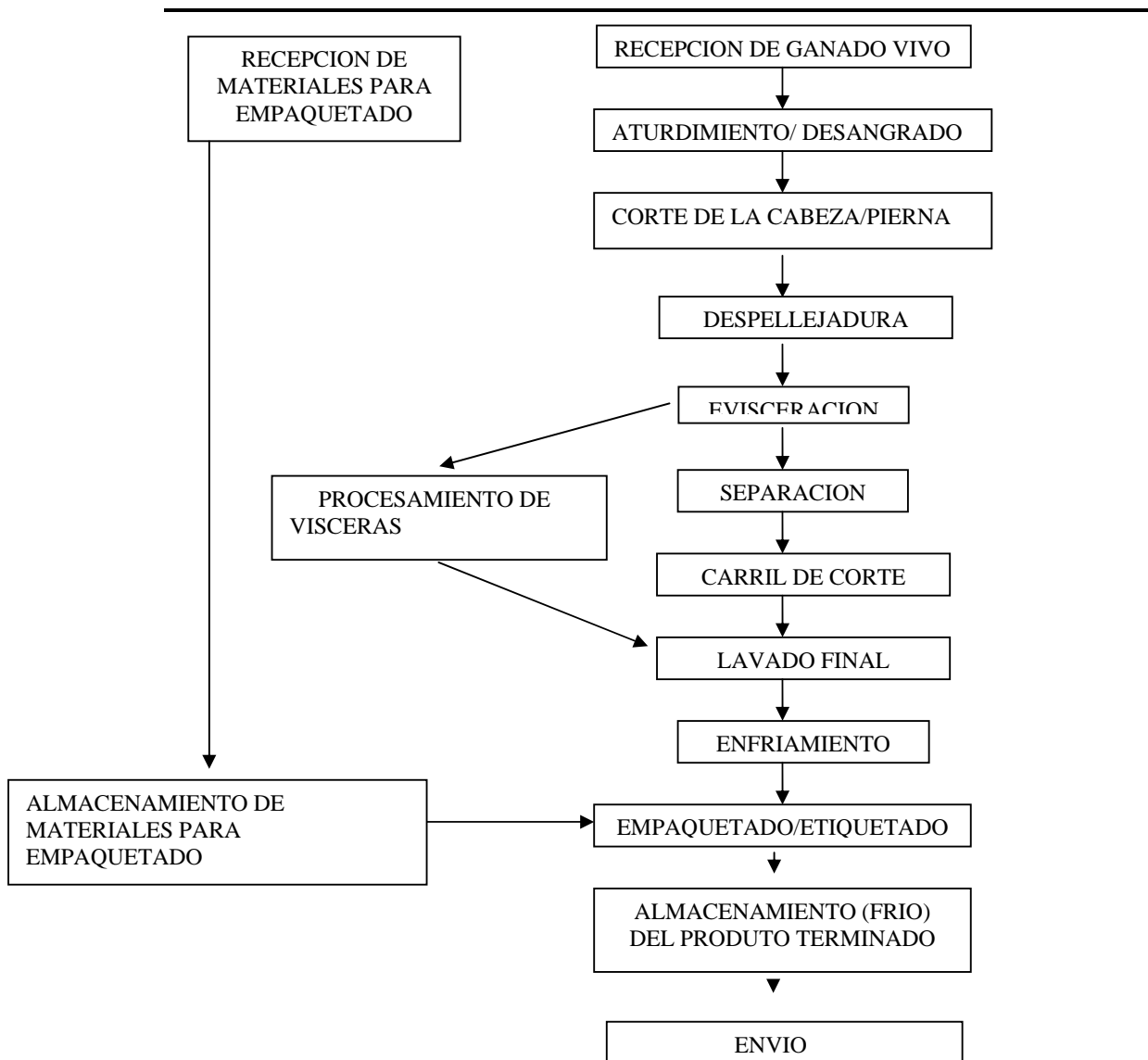
- Observación de los procesos en forma sistemática y rigurosa, verificando la secuencia real paso a paso, las condiciones de operación en todas las etapas del proceso, midiendo y comprobando cada paso que así lo amerite, utilizando todo el tiempo que sea necesario. Para que esta observación sea mas representativa debe hacerse durante todo el tiempo que dure cada proceso, las observaciones parciales se usan para verificar puntos concretos sobre los que quedaron dudas.
- Entrevistas con todas las personas que tienen responsabilidades en una línea de proceso, sin importar el rango o actividades que realicen. Las entrevistas facilitan el conocimiento de las formas como los procesos se desarrollan y permiten evaluar los niveles de conocimiento, las actitudes y aptitudes de los manipuladores, a la vez que estimulan al personal para expresar ideas que pueden contribuir a la aplicación del HACCP.
- Identificación de los factores extrínsecos e intrínsecos que pueden influir en la presencia de riesgos en un proceso.

El diagrama permite graficar los riesgos que pueden afectar el producto y esto se hace utilizando una simbología que permite identificar cada posibilidad. La utilización de símbolos en un diagrama de flujo no es obligatoria para la elaboración del plan HACCP, sin embargo la experiencia nos señala, que es conveniente tener la mayor cantidad de información para evitar la posibilidad de cometer errores por omisión.

El modelo general HACCP para la matanza de reses presenta este diagrama mostrando los pasos que se utilizan cuando se produce el producto. Se utiliza este diagrama de flujo para revisar sistemáticamente cada paso en el proceso y preguntarse ¿existe algún riesgo a la inocuidad de los alimentos que tenga una probabilidad razonable de ocurrir, que podría ser utilizado en este paso? Para contestar esta pregunta se deben de tomar en cuenta los riesgos biológicos, químicos y físicos (Arenas, 1999).

3.4.1.2 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

SACRIFICIO DE RES



3.4.1.3 Listas de algunos riesgos en la industria de carnes

Riesgos físicos

Son causadas por elementos extraños que caen sobre las carnes en forma accidental y que por su naturaleza pueden causar lesiones tanto a las personas que la están procesando como a las personas que las consumen. Algunos de los más frecuentes son: vidrios, madera metales, piedras, plásticos, otros restos.

Riesgos químicos

La presencia de un residuo químico en el producto no siempre significa un riesgo, en algunas etapas del proceso se utilizan químicos que si son controlados que no se convierten en un riesgo. La cantidad residual del químico y el grado de exposición tanto de la carne como de la persona, determina si es un riesgo o no.

Químicos de origen natural: derivados de plantas, microorganismos o animales y al ser consumidos por el ganado no les producen enfermedad pero si se mantienen en sus carne y vísceras. Micotoxinas, escombrotóxina, , alcaloides de pirrolizidina. Químicos añadidos intencionalmente: tienen como objeto disminuir los niveles de contaminación de las carnes, conservar características organolépticas y reducir riesgos de calidad. Representan un riesgo cuando se usan en cantidades excedidas. Químicos añadidos no intencionalmente: en la planta pueden ocurrir en cualquier paso del proceso que la carne adquiera alguno de estos residuos como detergentes, desinfectantes y otros.

Riesgos biológicos

Son causados por seres vivos o sus metabolitos y se agrupan según su origen así:

Riesgos por bacterias: son aquellas bacterias que pueden estar en la carne que pueden causar enfermedad en los humanos, que pueden ser infecciones o intoxicaciones. Los brotes de infecciones son causados por la ingestión de patógenos vivos que crecen en los organismos, usualmente en el tracto digestivo. Se diferencian de las intoxicaciones alimentarias, condición que es causada por la ingestión de toxinas producidas por los microorganismos en las carnes antes de que esta sea consumida.

Las bacterias patógenas comienzan a reactivarse por encima de los 5 grados Celsius.

Algunas de las patógenas más comunes las podemos agrupar así:

- Bacterias esporiformes: *clostridium botulinum*, *clostridium perfringens*, *bacillus cereus*.
- Bacterias no esporiformes: *brucilla abortis*, *campylobacter spp*, *escherichia coli patógena*, *listeria monocytogenes*, *salmonella spp*, *shigella spp*, *staphylococcus aureus*, *streptococcus pyogenes*, *vibrio spp*, *yersenia enterocolitica*.

Riesgos por virus

Los virus que se encuentran en las carnes se diferencian de las bacterias en que permanecen vivos sin multiplicarse ni crecer, no causan putrefacción y causan enfermedad por infección. Entre estos están Hepatitis A y E, virus del grupo Norwalk, Rotavirus.

Riesgos por parásitos

Son organismos que necesitan de un hospedero para sobrevivir, pueden llegar a infestar a los humanos a través de las carnes que no han sido correctamente enfriadas pues en algunos casos específicos la congelación puede ser usada para destruir los parásitos en las carnes. Entre los más comunes están:

- Nematodos: *Anisakis spp*, *Pseudoterranova spp*, *Eustrongylides spp*, *Gnathostoma spp*.
- Cestodos: *Dipfyllobthrium spp*.
- Trematodos: *Chlonochis sinesis*, *Ophisthorchis spp*,
- Protozoarios: *Entamoeba histolytica*, *Giardia lamblia*.

Medidas preventivas de control

Estas medidas son los mecanismos de control para cada peligro y se definen como aquellos factores que son necesarias para eliminar o reducir la aparición de riesgos hasta un nivel aceptable. Cuando se están evaluando las medidas preventivas es necesario considerar que es lo que esta funcionando ya y que nuevas medidas es necesario instalar, para ello se utilizan como guía el diagrama de flujo y/o las tablas de análisis de riesgos.

1. para riesgos físicos: detectores de metales, tamices, sensores electrónicos y la observación visual reduce o elimina la posibilidad de fragmentos indeseables en los productos.
2. para riesgos químicos: la certificación de calidad elimina la posibilidad de su presencia, las pruebas rápidas de laboratorio, el uso de formulas precisas para evitar un exceso de químicos en las carnes.
3. para riesgos biológicos.

Bacterias: al momento del almacenamiento en congelación o en refrigeración por debajo de los 5 grados Celsius controla la multiplicación de patógenos y la formación de toxinas. El control del PH y en algunos casos el PH ácido las evita su proliferación, también usar materias primas no contaminadas.

Virus: mediante métodos de cocción (esterilización) que garanticen la destrucción de los virus.

Parásitos: son eliminados con la ayuda de inactivación utilizando temperatura o remoción de parásitos.

3.4.2 PRINCIPIO 2. IDENTIFICACION DE LOS PUNTOS CRITICOS DE CONTROL Y LAS MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

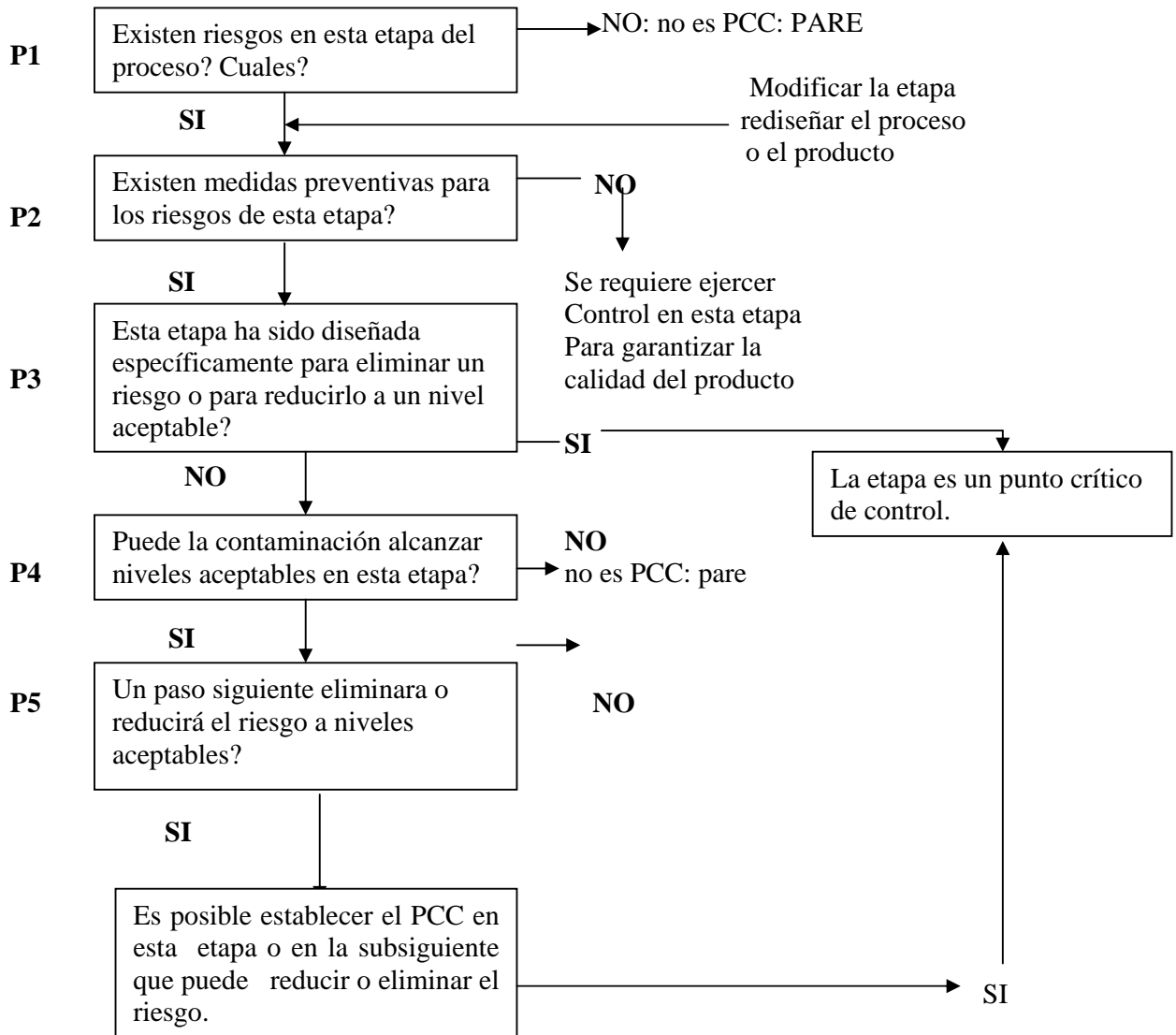
Los PCC se establecen conociendo el proceso y todos los riesgos posibles que se pueden presentar de acuerdo al diagnostico del proceso y eso permitirá establecer las medidas preventivas para controlarlos. No siempre es posible eliminar o prevenir los riesgos significantes. En estos casos es necesario seleccionar PCC que permitan mantener la contaminación en niveles aceptables y aceptados por las normas sanitarias.

Solamente en puntos en los cuales los riesgos son significantes para la seguridad de los alimentos, deben considerarse como PCC. Cuando en algún punto, etapa o procedimiento, sea posible controlar un factor que aumente la gravedad de un riesgo, será denominado punto de control PC.

Los mismos riesgos pueden ser controlados por un sistema que los detecte y rechace o recoja; esto constituye un PCC. En el modelo general HACCP para mataderos bovinos de la USDA y de FSIS de acuerdo al análisis de riesgos se identificaron cinco puntos donde había probabilidades razonables de que presentaran riesgos a la inocuidad de las carnes: contaminación con patógenos de la piel durante la despellejadura, contaminación con patógenos del tubo digestivo durante la evisceración, el lavado final, crecimiento de patógenos en el paso de enfriamiento, crecimiento de patógenos en el almacenamiento (frío) del producto terminado.

El equipo HACCP del establecimiento ha elegido tener 3 puntos críticos de control para tratar estos 5 riesgos los cuales son considerados como: lavado final (antimicrobiano), enfriamiento adecuado del producto, mantenimiento adecuado de las temperaturas del producto terminado durante el almacenamiento (FSIS, USDA 1999).

ÀRBOL DE DECISIONES



(CONFECARNE, 2002)

3.4.3 PRINCIPIO 3: ESPECIFICACION DE LOS LIMITES CRITICOS QUE INDICAN SI UNA OPERACIÓN ESTA BAJO CONTROL EN UN DETERMINADO PUNTO CRITICO DE CONTROL

Los límites críticos representan los rangos máximos y mínimos que son usados para medir si una operación garantiza la seguridad de los productos. Cada PCC debe tener de uno a más límites críticos para cada riesgo significativo. Cuando los procesos se desvían de los límites críticos, una acción correctiva debe ser tomada para garantizar la seguridad del alimento. Los límites críticos no son necesariamente iguales a los parámetros de calidad que ya estén establecidos; el nivel en que un factor se convierte en la división entre seguro y peligroso se considera un límite crítico (FAO, 1996).

Para decidir cuales serán los límites críticos en el establecimiento de matanza bovina, el equipo HACCP, primero considera si hay algún requisito reglamentario que tuviera que cumplirse y que funcionara como un límite crítico. No encontraron estos requisitos pero se percataron que si no seguían los procedimientos de enfriamiento apropiados el crecimiento de patógenos era posible. El equipo HCCP sabia que una vez preparada la canal el enfriamiento debía ser muy pronto, ellos establecieron el limite critico para el enfriamiento de la canal se iniciara dentro de una hora a partir del desangrado (MAGFOR, 2001).

3.4.4 PRINCIPIO 4. ESTABLECIMIENTO Y APLICACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE MONITOREO PARA COMPROBAR QUE CADA PUNTO CRITICO DE CONTROL IDENTIFICADO, FUNCIONA CORRECTAMENTE

El monitoreo es el proceso de observación mediante el cual se mantiene bajo control un proceso; indica precisamente cuando se esta perdiendo el control de un PCC o están ocurriendo desviaciones de el mismo, los limites críticos garantizan que el producto se elabora de manera segura continuamente. El sistema d monitoreo para cada PCC, dependerá de los límites críticos y también del método o dispositivo de vigilancia (Arenas, 1999).

Lo importante es que el sistema elegido sea lo suficientemente sensible para detectar cualquier perdida de control en el PCC, es decir cuando el PCC se sale de los limites críticos. La extensión del problema que necesita la corrección se determinara al realizar los registros de monitoreo.

Existen dos tipos básicos de monitoreo:

- En línea (On Line): en el que los factores críticos se miden durante el proceso, puede ser continuo o discontinuo, en el primero los datos se registran de manera continua y el segundo se toman a intervalos.
- Fuera de línea (Off Line): en el que se toman muestras para medir los factores críticos como en un laboratorio. El monitoreo es habitualmente discontinuo y tiene el inconveniente de que la muestra no pueda ser representativa del otro.

El mejor monitoreo es uno en línea que pueda calibrarse para detectar desviaciones en el proceso y efectuar modificaciones para evitar que se pierda el control el PCC. El monitoreo también provee información, documentos y registros para respaldar la verificación de que el sistema HACCP se está implementando (MAGFOR, 2001).

Los propósitos de los monitoreos son seguir los procesos de operación y permitir la identificación de tendencias de los límites críticos que puedan ocasionar ajustes, identificar cuando se ha perdido el control o han ocurrido desviaciones en los PCC y documentar los procesos de producción.

Los requisitos reglamentarios en el modelo general para matanza bovina según USDA, FSIS incluye tipos de verificación específica continua como la calibración de los instrumentos para la vigilancia del proceso, las observaciones directas de las actividades de vigilancia, las acciones correctivas, la revisión de los registros producidos y mantenidos en conformidad (FSIS, USDA, 1999).

Existe un requisito reglamentario para incluir como una verificación, la calibración de los instrumentos utilizados en la vigilancia del proceso. Cada día el personal de garantía de calidad revisa la exactitud de los termómetros (MAGFOR, 2001).

3.4.5 PRINCIPIO 5: APLICACIÓN DE LA ACCIÓN CORRECTIVA A TOMAR CUANDO SE IDENTIFICA UNA DESVIACIÓN AL MONITOREAR UN PUNTO CRÍTICO DE CONTROL

Acción correctiva es el procedimiento que debe ser seguido cuando ocurre una desviación o falla en los límites críticos. Cuando los límites críticos son violados en un PCC, la acción correctiva documentada y predeterminada debe ser instituida; estas acciones correctivas deben de estar previstas con antelación y deberán establecer procedimientos para restaurar el control del proceso y determinar si la seguridad del producto fue afectada debe ser posible siempre corregir el problema a punto.

Teniendo en cuenta que la implantación del HACCP tiene como objetivo prevenir que ocurran los problemas desde el principio, se deben establecer acciones correctivas que eviten la aparición de una desviación en un PCC, por consiguiente el plan HACCP, debe tener dos niveles de acciones correctoras: las que se toman para prevenir desviaciones y las que se toman para corregir desviaciones. Las acciones deben ser definidas por el equipo HACCP y especificadas en la hoja de control de HACCP definiendo quien es el responsable de su ejecución (MAGFOR, 2001).

Entre los componentes de las acciones correctivas se pueden mencionar la corrección y eliminación de la causa de la desviación y asegurar que estén nuevamente bajo control, también la determinación de la causa de la desviación y la identificación del producto que fue elaborado durante la desviación del proceso y determinar su disposición.

De tal forma que cuando ocurre una desviación, se debe decidir que hacer con el producto involucrado, para lo cual se proponen cuatro pasos:

- A. determinar si el producto presenta riesgos de seguridad basado en la evaluación de un experto y basado en pruebas microbiológicas, químicas, físicas y si es posible organolépticas.

- B. Donde la metodología que se use en las pruebas es muy importante como el uso de técnicas dudosas puede terminar aceptando productos que debían ser rechazados.
- C. Si no existen riesgos basados en la evaluación del paso A, el producto puede ser liberado.
- D. Si el riesgo potencial existe(basado en las evaluaciones del paso A), determinar si el producto puede ser retrabajado o reprocesado o bien si puede ser destinado a otro uso seguro (no industrial).
- E. Si el riesgo potencial del producto no permite que sea utilizado como se indica en el paso C, debe ser destruido.

Cuando un límite crítico que se desvía en forma permanente o que su desviación no es pronosticada, debe significar un reajuste de proceso o la reevaluación del plan HACCP (Fernández y Quiñones, 2003).

3.4.6 PRINCIPIO 6: REGISTROS, EL ESTABLECIMIENTO DEBERÁ MANTENER LOS SIGUIENTES REGISTROS DE DATOS QUE DOCUMENTEN EL PLAN HACCP DEL ESTABLECIMIENTO

Como primer registro que la empresa debe tener es el análisis de riesgos por escrito, toda la documentación que respalda al mismo, luego debe tener su plan HACCP por escrito, con la inclusión de los documentos utilizados en la toma de decisiones asociada con la selección y determinación de los puntos críticos de control (CCP) y de los límites críticos, y los documentos que respaldan tanto los procedimientos seleccionados de vigilancia como los de verificación y las frecuencias en las que se llevarán a cabo dichos procedimientos (MAGFOR, 2001).

Y por último debe establecer de los registros precisos, con la documentación para cada una de las actividades que se realizan. Hay cinco clases de registros documentales que hacen parte del sistema HACCP:

1. Toda la documentación usada como soporte en el desarrollo del plan HACCP.
2. Los registros de monitoreo de los PCC.
3. Los registros de las acciones correctivas.
4. Los registros de la verificación de actividades.
5. los programas anexos o complementarios.

Registros de monitoreo:

Son guardados inicialmente para demostrar el control de los PCC y además para documentar cada una de las etapas de los procesos que se realicen en la planta.

Todos los registros de monitoreo deberán contener al menos: título del registro, nombre de la empresa, fecha y hora, identificación del producto, observaciones y medidas tomadas, límites críticos, métodos y equipos usados: examen directo, termómetro, pHmetros, firma del responsable, firma del supervisor, fecha de la revisión, si los registros son computarizados, deben incluirse controles que aseguren que son auténticos y deben ser protegidos contra alteraciones.

Registros de las acciones correctivas:

El reporte de acción correctiva debe tener al menos: identificación del producto, descripción de la desviación, acciones correctivas tomadas, incluyendo la disposición final del producto afectado, nombre de la persona responsable de la acción, resultados de las pruebas que fueron necesarias.

Registro de verificación:

Documentan todas las actividades que se realizan para verificar si el sistema HACCP esta funcionando en consonancia con el plan establecido, incluyen: modificaciones al plan HACCP, registros de auditoria verificando certificaciones y garantías, verificación de precisión y calibración de equipos, resultados de laboratorio: bacteriológicos, químicos, físicos y resultados de la evaluación de equipos (Fernández y Quiñones, 2003).

3.4.7 PRINCIPIO 7: VERIFICACIÓN O CONFIRMACIÓN A TRAVÉS DE AUDITORIAS, PARA ASEGURAR QUE EL HACCP FUNCIONA CORRECTAMENTE

Verificación: Es el uso de métodos, procedimientos o pruebas, además de las usadas en el monitoreo, que determinan si el sistema HACCP, esta obediendo el plan HACCP, o si este necesita modificaciones o reprogramaciones.

Cada plan HACCP incluye procedimientos de verificación para PCC individuales y para todo el plan. No debe confundirse el monitoreo de rutina con los procedimientos de verificación, en el monitoreo se revisan aspectos puntuales permanentes, se desarrolla durante la operación y permite hacer ajustes en el proceso antes que el producto salga de la línea; la verificación mediante el chequeo de las evidencias, permite confirmar que los PCC se están monitoreando según lo establecidos que se han tomado acciones correctivas apropiadas cuando estos salen de los límites críticos especificados(FAO, 1996).

Entre los pasos para la verificación están la revisión del plan HACCP, la conformidad con los puntos críticos de control establecidos, la confirmación de que los procedimientos de tratamiento de las desviaciones y los registros, están de acuerdo con lo establecido, la inspección visual de la operación durante el proceso, y un registro de la verificación (MAGFOR, 2001).

❖ Auditorias internas

Son un componente importante de la verificación y deben convertirse en una rutina interna de la fabrica y el equipo HACCP, pues son evaluaciones sistemáticas hechas con todo rigor, que incluyen observaciones in-situ y revisión de registros. Son usualmente realizadas por personas diferentes a las que realizan el monitoreo.

Las verificaciones deben hacerse en los sitios puntuales de control y en los registros que se llevan tanto de monitoreo como de acciones correctivas.

Las verificaciones in-situ comprenden:

- Chequeo de la precisión de los diagramas de flujo.
- Chequeo de los PCC que requieren monitoreo por el plan HACCP.
- Chequeo de los límites críticos establecidos.

- Chequeo que los registros son hechos en forma precisa y el tiempo señalado

❖ **Calibración**

La verificación también incluye calibración y monitoreo de los instrumentos que aseguran la precisión de las medidas tomadas.

La calibración se lleva a cabo:

- Sobre los equipos e instrumentos usados en monitoreo y verificación.
- Con la frecuencia suficiente que asegure una precisión continua.
- Chequeado la precisión de acuerdo a estándares reconocidos y en las mismas condiciones en que el equipo es usado.

La calibración de los equipos que monitorean PCC es importante; si el equipo no esta calibrando los resultados del monitoreo no son precisos. Desviaciones significantes pueden afectar el plan y los procesos.

❖ **Registros de calibración**

Cada uno de los equipos calibrados debe mantener un registro en el que figuren los métodos y equipos utilizados, los resultados obtenidos y la fecha en que se realizo la auditoria y el nombre de la persona que la realizo.

❖ **Pruebas microbiológicas**

Las pruebas microbiológicas no son efectivas para el monitoreo de rutina, pero son una herramienta útil en la verificación porque pueden ser usadas para determinar si las operaciones están bajo control. Estas pruebas permiten tener una historia de la materia prima, de los controles que se ejecutan en cada etapa de proceso y de los productos terminados, documentando así la condición microbiológica de cada proceso.

❖ **Frecuencia de verificación**

Las actividades de verificación se realizaran de acuerdo a esquemas establecidos en el plan HACCP, o cada vez que se crea necesario comprobar la eficacia de una acción correctiva para saber si la desviación se corrigió. Estas indicaciones pueden incluir: observaciones de PCC en líneas de proceso en que no estén operando límites críticos y revisión de registros que indiquen inconsistencias en el monitoreo (Lobato y Garnica, 19994).

3.5 Proceso de inspección sanitaria de la carne

La inspección sanitaria es la supervisión especializada de todos los productos y subproductos provenientes de un matadero, con el objeto de procurar para el consumidor un producto sano, nutritivo y en óptimas condiciones. Para ello es necesario suplir ciertos requisitos que abarcan desde la obtención de un animal de abasto sano y de buena calidad por parte de los productores de ganado hasta la entrega de su carne en condiciones sanitarias al consumidor final (Schoneller, 2006).

La inspección sanitaria de los alimentos es una tarea de responsabilidad, puesto que de ella depende la calidad del producto y la salud de los consumidores. La inspección sanitaria se debe realizar en las diferentes etapas en que esta involucrado el proceso de formación de productos. Por eso en la transformación de músculo a carne, la actividad del inspector sanitario es fundamental, además de factores genéticos, fisiológicos, sanidad del animal, técnica de matanza e infraestructura del matadero.

La inspección sanitaria propiamente dicha debe cumplir los siguientes pasos: Inspección de planta, inspección ante-mortem y su dictamen, Inspección post-mortem y su dictamen, inspección final y decomisos.

3.5.1 descripción de cada operación e identificación de riesgos asociados

1. Recepción del ganado:

Una de las funciones más importantes de la inspección *ante-mortem* es cerciorarse de que los animales estén lo suficientemente descansados para asegurar la calidad de la carne, así como observar posibles signos de enfermedad. También permite asegurarse que los signos que son importantes para la inspección, que pueden ser más difíciles de detectar (o no ser evidentes) en la inspección *post-mortem*, se tengan en cuenta al adoptar una decisión en cuanto a la inocuidad y salubridad de la carne (Signorini et al, 2006).

Quando la inspección *ante-mortem* revela que un animal no es apto para ser sacrificado para consumo humano ,el dictamen deberá basarse en este resultado y no retrasarse hasta después del sacrificio y de la inspección post-mortem La inspección *ante-mortem* permite asimismo, identificar los animales que exigen una manipulación especial en los locales de matanza.

No importa que se deba a su falta de limpieza o a una enfermedad o defecto y someterlos a esa manipulación especial, así como identificar aquellos animales que exigen una inspección *postmortem* especial. La inspección *ante-mortem* deberá ser realizada, de preferencia, por un médico veterinario en un plazo no mayor de 24 horas antes del sacrificio.

2. Bañado de los animales aptos:

La carne, instalaciones, el equipo empleado durante la matanza, manos y ropa de los trabajadores e, incluso, el medio ambiente de las zonas de proceso y de almacenamiento se contaminan con microorganismos patógenos por contacto con el pelo, piel, patas, contenido estomacal y entérico, leche de la ubre, sangre, semen, bilis, etc.

La importancia sanitaria del bañado de los animales antes del sacrificio radica, principalmente, en la eliminación o reducción de la suciedad presente en el cuero de los mismos (restos de excremento, orina, alimento, secreciones, ectoparásitos, etc.) que evita que, al momento del sacrificio, haya una contaminación excesiva tanto de las instalaciones como de las canales o de la sangre para consumo humano o industrial Durante el bañado se debe evitar la caída de los animales, así como los encharcamientos. Esta área debe ser lavada, por lo menos, al final de la jornada (Signorini et al, 2006).

3. Sacrificio:

El ritmo del sacrificio dependerá de la capacidad de la línea de faena, para evitar que una vez insensibilizados los animales permanezcan mucho tiempo antes de ser

sacrificados y serles retiradas las vísceras. La retención de sangre en las masas musculares hace propensa a la carne a una rápida descomposición.

La carne se contaminará con microorganismos del tracto gastroentérico (*Salmonella* sp, *Escherichia coli*, *Shigella* sp, *Clostridium* sp, *Bacillus* sp, entre otras) si éste no es retirado de inmediato de la canal.

Asimismo, se deben evitar congestionamientos en la línea de faena y que, debido a ello, se peguen las canales unas con otras y se provoque una contaminación cruzada, el cuchillo con el que se realice esta operación debe conservarse limpio ya que, de no ser así, las bacterias pueden ser introducidas al sistema circulatorio y de esta manera distribuirse hacia los músculos considerados estériles si el animal no presenta enfermedades. Por lo tanto, es de suma importancia que en esta área cuenten con un esterilizador de cuchillos con agua a 82°C con el propósito de que los cuchillos utilizados para el degüello sean desinfectados. Se debe hacer el ligado del esófago y recto para evitar el regreso del contenido ruminal y la salida de materia fecal. Se debe evitar que los animales entren en contacto con la sangre durante el sacrificio (Mouwen y Prieto, 1998)

4. Aserrado de la canal y eviscerado:

Al llevar a cabo el aserrado del esternón puede haber contaminación con microorganismos si no se toma la precaución de desinfectar previamente la sierra con agua caliente o vapor. La evisceración debe realizarse inmediatamente después del desollado para evitar el paso de bacterias intestinales a través de los vasos sanguíneos y, con ello, la contaminación de la canal. Se considera que el tiempo máximo que puede transcurrir desde el momento en que el animal es sacrificado hasta que se retiran las vísceras es de 30 minutos. (Signorini et al, 2006).

En el proceso de eviscerado es preciso evitar la ruptura de los estómagos e intestinos para no causar contaminación de la canal con bacterias entéricas presentes en su contenido. Se deben separar las vísceras rojas de las verdes. Ninguna de éstas puede colocarse en el piso debido a la contaminación que se puede producir bajo esas condiciones. Hay que colocar las vísceras de tal manera que no ofrezcan dudas respecto al animal, del que proceden, para su verificación post-mortem.

Una vez evisceradas, deberán ser aserradas longitudinalmente en sus dos mitades a lo largo de la columna vertebral, teniendo la precaución de esterilizar previamente la sierra con vapor o agua a 82°C para evitar la contaminación cruzada con el material de corte. Asimismo, se debe evitar la contaminación por manipulación. Después de este proceso las canales deben pasar al área de verificación post-mortem. (Mouwen y Prieto, 1998)

5. Inspección

Inspección post-mortem: La inspección de carnes ha estado a cargo, desde siempre, de los veterinarios profesionales, ya que ellos poseen los conocimientos específicos (anatomía patológica, enfermedades infecciosas y parasitarias, etc.), necesarios para llevar a cabo una tarea idónea y responsable. La inspección moderna de carnes es integral, abarcando todos los aspectos higiénico-sanitarios de los productos cárnicos y sus derivados, desde la producción hasta su comercialización. La inspección veterinaria

comprende, también, los aspectos legislativos y el control de la documentación correspondiente.

El propósito fundamental de la inspección de carnes debe ser la protección de la salud, humana y animal, ante riesgos directos e indirectos. Así, pues, esta inspección está dirigida a la protección de: los consumidores, ante las enfermedades transmitidas por los alimentos (ETAs); los operarios, ante las zoonosis ocupacionales (por ej. brucelosis) y el ganado, de la diseminación de enfermedades (Fernández y Quiñónez, 2003)

6. Lavado de las canales:

Las canales, deben ser lavadas mediante chorros de agua a presión, de preferencia caliente (70°C), lo que permite eliminar, por arrastre, los posibles focos de contaminación (pelo, heces, etc.) Es muy importante verificar que el agua utilizada en este proceso sea potable para evitar la contaminación de las canales que se puede presentar en el caso de que el agua presente microorganismos alterantes o patógenos. Si el agua no cumple con las especificaciones sanitarias debe ser tratada para potabilizarla

El lavado debe ser, únicamente, a presión (efecto físico), sin utilizar ningún utensilio, trapo, etc. Ya lavadas las canales deben orearse previamente a su refrigeración con el propósito de facilitar los procesos bioquímicos que se dan en los músculos *post-mortem*, los cuales se transformarán en carne (CONFECARNE, 2002).

7. Refrigeración:

El propósito de enfriar las canales y demás partes comestibles del animal, es retardar el crecimiento bacteriano y su consiguiente deterioro. Las canales deben almacenarse a una temperatura de entre 0 a 4°C. Es indispensable tener refrigeradores diferentes para vísceras y para canales, es necesario mantener secas y limpias las cámaras de refrigeración, así como llevar los registros de temperatura y controles de tiempo-temperatura, deben ser lavadas y desinfectadas para evitar la proliferación de microorganismos indeseables que luego se pudieran pasar a la carne (Signorini et al, 2006).

No es adecuado almacenar carne en mal estado, desperdicios o materiales que puedan contaminar el producto en buen estado. Las canales tienen que mantenerse separadas entre sí y de las paredes, columnas o puertas, de manera que exista circulación libre del aire frío. No pueden arrastrarse por el piso. Otra precaución indispensable es evitar el paso de operarios que hayan estado trabajando en el área de faena a las cámaras frigoríficas.

De acuerdo con estudios realizados en México, la carga microbiana de enterobacterias (*Salmonella*, *Shigella* y *Escherichia*) presentes en la carne de bovinos es de 4.74 logUFC/gramo. Considerando una concentración inicial de 3 logUFC/gramo de enterobacterias en la superficie de la canal, el tiempo requerido para que esta población bacteriana alcance un valor de 6 logUFC/gramo (nivel considerado de alto riesgo sanitario), sería superior a los 8 días si la canal se almacena bajo condiciones adecuadas de refrigeración. Si la canal no se almacena en cámaras frigoríficas, suponiendo una temperatura media de 18°C, el tiempo requerido para alcanzar ese mismo nivel se reduciría a 1.15 días. Pero, si la canal no se refrigera y se mantiene a una temperatura promedio de 25°C, el tiempo necesario para que la población de enterobacterias

alcance niveles peligrosos, desde el punto de vista sanitario, se reduce a menos de 10 horas (Lobato y Garnica, 1994)

3.6 Normas generales de control de riesgos en mataderos.

3.6.1 evisceración

Las enfermedades transmitidas por alimentos que han provocado la mayor cantidad de brotes en los últimos años son las bacterianas, por ejemplo causadas por *E. coli* O157, *Salmonella*, *Campylobacter*, etc. Todas estas bacterias se encuentran frecuentemente en el tubo intestinal. Esto justifica la creación de un Punto Crítico de Control para la detección de contaminaciones, denominado “cero contaminación de ingesta o fecal visible”, que debe hacer parte del sistema de autogestión de la empresa y del sistema de inspección oficial. (A. Schnöller, 2006).

En los establecimientos mataderos, la contaminación fecal de las canales es la causa primordial de contaminación por patógenos. Los patógenos pueden residir en el material fecal, tanto en el tracto gastrointestinal como en las superficies exteriores del animal o del ave de corral que va a ser sacrificado. Si no se presta atención a los procedimientos de manipulación, tratamiento durante el sacrificio y el procesamiento, las partes comestibles de las canales se pueden contaminar con bacterias capaces de causar enfermedades en los seres humanos (FSIS, 2004).

Una vez introducidos en el entorno del establecimiento, los organismos se pueden propagar de canal en canal o por otros medios. Por lo tanto, el FSIS aplica un criterio de “tolerancia cero” para los materiales fecales visibles en las canales, así como de ingesta y de leche visibles en las canales y en la carne en los establecimientos inspeccionados dedicados al sacrificio de ganado.

Una perspectiva que el FSIS asume a la hora de minimizar la aparición de patógenos tales como el *E. Coli* 0157:H7 en la carne es la verificación de que las heces, la ingesta y la leche no contaminan las partes y las canales de vacuno; o que si lo hacen, éstas son retiradas correctamente. Si la carne procedente de dichas partes se contamina, ésta constituirá un medio de importación de patógenos, con inclusión del *E. Coli* 0157:H7. El personal del programa de inspección debe verificar que el establecimiento lleva a cabo acciones correctoras para:

- Identificar y eliminar la causa de la desviación.
- Garantizar que el Punto Crítico de Control (PCC) está bajo control una vez realizada la acción.
- Establecer medidas para prevenir la recurrencia.
- Garantizar que no se comercializa ningún producto que resulte perjudicial para la salud (FSIS, 2004).

3.6.2 lavado antimicrobiano.

El pH de un alimento es la medida de su acidez o alcalinidad. La mayoría de los alimentos tiene un pH de alrededor de 7 o menos. La mayoría de las bacterias patógenas (dañinas) crecen en alimentos de pH neutro a alcalino. Por ello cuando el alimento tiene un pH de 7 o mayor es muy susceptible a la contaminación bacteriana. Generalmente, en los alimentos que poseen un pH menor de 4,5 no se desarrollarán bacterias patógenas. El alimento se conserva mejor pero debe

tenerse en cuenta que es más susceptible a daños por hongos y/o levaduras (Oates y Rumbado, 2005).

Aplicación de ácidos orgánicos es una alternativa que es utilizada actualmente para la descontaminación de las canales de res en la industria de alimentos. Se ha reportado que el uso de ácidos orgánicos se considera como una práctica GRAS (“Generally Recognized as Safe”) para la reducción de cepas de *E. coli* O157:H7 en carnes rojas (Dorsa, et al., 1995).

Generalmente tratamientos con ácido láctico, acético o cítrico a diferentes concentraciones resultan en una disminución de la población de 1 a 4 log₁₀ UFC/cm² en las superficies de canales. La efectividad de los ácidos orgánicos como el ácido láctico para la reducción de patógenos en las canales varía, según los estudios, lo que puede atribuirse a diferencias en concentraciones del ácido, métodos utilizados para la aplicación del ácido, temperatura, tiempo de contacto, técnica de muestreo, tipo de tejido y organismo.

Según investigaciones de Nettles y Siracusa en 1994 estos son los valores de PH de crecimiento de las principales bacterias aisladas en la carne de consumo humano.

microorganismo	Ph mínimo de crecimiento
<i>Clostridium botulinum</i>	4.7
<i>salmonella</i>	5.5
<i>Staphylococcus aureus</i>	4.8
<i>Clostridium perfringens</i>	5.0
<i>Escherichia coli</i>	4.

Investigadores han evaluado la eficacia de los ácidos ascórbico, propiónico, cítrico, láctico y acético, desde concentraciones de 0.1 hasta 24%, para la reducción de poblaciones de bacterias en carnes rojas. Una mayor reducción de bacterias se obtuvo con una concentración mayor del ácido, combinaciones de ácidos y aumento en la temperatura del tratamiento o si la bacteria estaba adherida a un tejido adiposo. El efecto antibacteriano de los ácidos orgánicos se atribuye a moléculas ácidas sin disociar que interfieren con el metabolismo celular o disminuyen en la actividad biológica como resultado de cambios en pH en la célula. El rociar con ácidos al 5% reduce el pH de la superficie de canales de res con tejido adiposo y sin tejido adiposo crea un ambiente desfavorable para el crecimiento de bacterias (Nettles y Siragusa, 1994).

Estudios dirigidos por Nettles y Siragusa en el 1994 comprobaron que los ácidos láctico, cítrico y acético a concentraciones de 5% reducían poblaciones de *E. coli* O157:H7, el integrar el uso de los ácidos orgánicos puede ser beneficioso al Plan de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control HACCP (Oquendo, 2006).

3.6.3 Enfriamiento de la canal.

La flora bacteriana incluyendo cualquier patógeno entérico, encontrada en la superficie de la canal, puede multiplicarse si la carne no es propiamente refrigerada. Los rangos de enfriamiento deben ser suficientes, para limitar el crecimiento de patógenos enteritos. Las guías de temperatura deben incluir una temperatura interna del músculo de 8.4°C dentro de 24 horas (Forsythe, 1994).

La mayoría de las bacterias son mesófilas (temperatura óptima 24-40°C), la refrigeración que emplea temperaturas inferiores a los 10°C, evita el crecimiento de todos los gérmenes mesófilos; afectan también a los psicrófilos determinando un alargamiento de la fase de latencia y reduciendo su velocidad de crecimiento en términos generales puede decirse, que a 5°C, la carne fresca se altera dos veces más rápido que a 0°C, y que a 10°C se altera al menos cuatro veces que a 5°C (Berardo, 2006).

Las carnes que se conservan por congelación se mantienen a temperaturas que no permiten el crecimiento bacteriano. La congelación, y la subsiguiente descongelación, destruye algunos microorganismos, los que sobreviven a la congelación mueren lentamente durante el almacenamiento en régimen de congelación. Este proceso no constituye un medio eficaz para reducir la carga bacteriana.

Las bacterias que han sobrevivido al régimen de congelación crecen después sobre la carne descongelada a una velocidad muy similar a la que exhiben las mismas cepas que no han sido congeladas, a igualdad de condiciones de temperatura. La velocidad de crecimiento bacteriano depende principalmente de la temperatura del ambiente, de la superficie de la carne (American Meat Institute Foundation, 1971).

Las bacterias patógenas que con mayor frecuencia se aíslan de la carne son *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*, *Yersinia enterocolitica*, *Clostridium botulinum*, *Clostridium perfringens*, *Campylobacter* spp., *E. coli* enterohemorrágico O157:H7, *Aeromonas hydrophila* y *Listeria monocytogenes*. De todos ellos adquieren especial importancia los patógenos psicrotrofos, capaces de crecer a temperaturas de 5°C o inferiores, como son *Clostridium botulinum* (no proteolítico), *E. coli* (entero hemorrágico), *Yersinia enterocolitica*, *Aeromonas hydrophila* y *Listeria monocytogenes* (López, 2003).

3.6.4 almacenamiento.

Tradicionalmente se define a la congelación como la conservación de alimentos a una temperatura en un intervalo de -10 a -30°C, en la actualidad las técnicas de congelación permiten mantener la carne de res almacenada a estas temperaturas hasta por 2 o 3 años (Jasper et al. 1978, Potter 1978, Belitz et al 1985).

Generalmente es aceptado el hecho de que cuando el proceso de congelación es efectuado de manera adecuada los cambios adversos en la calidad no son de mucha importancia (American Meat Institute Foundation 1960, Kramlich et al. 1984).

El congelamiento rápido resulta conveniente desde el punto de vista microbiológico, la congelación correctamente ejecutada no tiene efectos mayores sobre el color, sabor, olor y la jugosidad de la carne aun después de varios meses (American Meat Institute Foundation 1960; Food Safety and Inspection Service 1999).

Después del enfriamiento de las canales y los productos refrigerados crudos, estos deben ser mantenidos bajo adecuada refrigeración en todos los subsiguientes procesos de manejo y preparación, hasta que el producto final es consumido, o se encuentra listo para ser consumido.

Manteniendo el producto en estado refrigerado, junto con la adecuada limpieza y desinfección del equipo y de las superficies de contacto del producto, controlan la multiplicación o acumulación de patógenos no sictroficicos, además manteniendo los productos almacenados a temperaturas cercanas a la congelación, aumenta el control de patógenos sictrotropicos (American Meat Institute Foundation 1960; Food Safety and Ispection Service 1999).

En los sistemas de HACCP esta etapa puede constituir un punto crítico de control. El inspector oficial debe prestar especial atención a la higiene de las cámaras frigoríficas, y controlar la forma en que se halla dispuesta la carga, que debe permitir la circulación del aire y sobretodo el funcionamiento y disposición de los equipos de frío, evitando la condensación y la contaminación consiguiente de las canales (A. Schnöller, 2006).

Cuando se ha comprado carne congelada, el tiempo de conservación es mucho mayor, lógicamente, si se mantiene en el mismo estado, lo que se logra en congeladores con temperaturas por debajo de los 18 grados bajo cero. Ello permite la conservación durante varios meses.

3.7 Análisis de Riesgos y Puntos Críticos

1. En el PCC 1(fase de Evisceración) se presentan los siguientes peligros que pueden causar alteración:(físicos, se podrían presentar materias extrañas (clavos, grapas alambre)y biológicos debido al peligro de una contaminación o proliferación bacteriana, según los limites críticos no de haber en absoluto una contaminación por heces fecales, ingesta y leche.

Este monitoreo se realiza antes del lavado de las canales detallando el numero de cada canal monitoreada, las vísceras se monitorean al momento de la evisceración por el personal del programa HACCP.

Las acciones correctivas que se toman en caso de desviación son : recortar la parte afectada, después del recorte se verifica que la desviación (contaminación) haya sido eliminada efectivamente visualmente de acuerdo a los principios del HACCP, se debe corregir el proceso reduciendo la velocidad del proceso si es necesario ,además de cambiar o entrenar nuevamente al operario si es necesario si se comprueba alguna desviación durante el monitoreo se elimina la contaminación a través del recorte, se verifica las canales hasta el monitoreo anterior y se aplica nuevamente a las mismas canales ácido acético y en caso de contaminación no controlable por recorte la canal se condena la canal.

Como medidas preventivas el reposo de los animales 12 horas antes del sacrificio, proceso operacional higiénico de acuerdo a las BPM, personal entrenado, pruebas de laboratorio sobre *E. coli* genérica y *E. coli* 0157H7. Los procedimientos de verificación se realizan 2 veces al mes (30 U A) por parte del director o personal del programa HACCP.

2. En el PCC 2 (fase de lavado antimicrobiano) los peligros que causan alteraciones son valores de pH sea mayores de 4.4 en las canales dando oportunidad a el crecimiento de bacterias patógenas, los límites críticos establecidos de pH están entre 3 y 4.4, los monitoreos los realizan miembros del equipo HACCP inmediatamente después de que son rociadas las canales con la solución con ayuda de pH-metros diariamente a 2 medias canales cada 50 U.A.

Las acciones correctivas a tomar en caso de desviaciones, es verificar el PH de las canales hasta el monitoreo anterior y rociar nuevamente las canales con solución de ácido acético diluido en agua con su pH ajustado, se verifica el pH de de las canales para asegurarse que este comprendido entre 3 y 4.4, si el pH de las canales es menor de 3 se relavaran las canales con agua con su ph ajustado se verifica el pH de las canales para asegurarse que este comprendido entre 3 y 4.4 y se verifica el buen funcionamiento del equipo de aplicación.

Como medidas preventivas se realizan los monitoreos del ph del ácido acético en las canales durante su aplicación en el proceso, se le da un mantenimiento preventivo del equipo de los inyectores y boquillas.

De los registros HACCP se incluyen los formatos en los cuales se evalúa el total de medias canales de cada 50 U.A; al igual que el registro de las acciones preventivas y correctivas y el registro de calibración del pHmetro.

3. En el PCC 3 (fase de enfriamiento de canales) los peligros que pueden causar alteración es la proliferación bacteriana, el límites crítico de la temperatura de las canales es máxima de 8.6 ° después de 24 horas de enfriamiento en los chillers antes de ser deshuesados, realizándose una vez al día 4 canales por un miembro del equipo HACCP.

Como acciones correctivas tenemos que si las canales sobrepasan la temperatura máxima de 47.7 ° F se procede a enfriar más las canales hasta alcanzar los límites críticos contemplados, en caso que la temperatura de las canales es mayor que 10.2°C pero menor que 15.4°C se procede a aplicar nuevamente ácido acético, se muestrean al azar para reencuentro bacteriológico se enfrían hasta alcanzar 8.6°C o menos si la temperatura es mayor de 15.3°C se condena, en los caso de enfriamiento de canales se hará otro monitoreo de temperatura comparando lo anterior para determinar su destino ,se verifica o se separa de unidades de frío si es necesario.

Como medidas preventivas se debe verificar las temperaturas de las canales previo al deshuese 8.6°C o menos, se verifica la temperatura de los chillers para garantizar el enfriamiento requerido de las canales los procedimientos operacionales estarán de acuerdo a BPM .

En los registros se revisan los formatos de límites críticos, desviaciones acciones correctivas y monitoreo, además de los resultados de laboratorio para patógenos, registros diarios de temperatura de los chillers se verifica in situ que la temperatura de 4 canales 2 veces al mes de acuerdo al director y personal del programa HACCP, se verifican diariamente los registros y límites críticos, acciones correctivas y monitoreos, resultados de laboratorio y la calibración de termómetros.

4. En el PCC 4 (fase de empaque) los peligros contaminantes como son los: físicos (materias extrañas como pelos y suciedad), biológicos (ectoparásitos y agentes patógenos), químicos (residuos de medicamento). Los límites críticos establecidos son de tolerancia cero para ninguno de estos contaminantes.

En el monitoreo lo realizara un miembro del equipo HACCP, se revisan las cajas con los cortes del producto ya terminado de manera visual y manual, diariamente al menos 5 cajas cada 40 minutos anotando en una hoja de desviaciones las alteraciones encontradas. Como acciones correctivas se debe eliminar la parte del producto que se encuentre alterado, verificar y controlar después del recorte que la desviación haya sido eliminada efectivamente, reducir la velocidad del proceso si es necesario y esterilización de los cuchillos cada 20 minutos.

Como acciones preventivas tenemos: lavado de canales antes y después del sacrificio, ligado de esófago previo al corte de la cabeza, embolsado y ligado del recto, proceso higiénico en pasos de descuerado, corte de esternón y eviscerado, lavado y desinfectado tanto de manos, como de utensilios cada 20 minutos, rociado de la canal con ácido acético, limpieza y desinfección de superficie de contacto cuando sea necesario, separación adecuada de canales durante el proceso y en chillers.

En los registros tenemos que revisar los formatos de límites críticos, desviaciones y acciones correctivas, monitoreo, registros de laboratorio para patógenos, y en la verificación tenemos que realizar in situ revisar el procedimiento operacional de empaque y monitoreo realizado por el director y personal del programa HACCP, verificar registros de límites críticos, desviaciones acciones correctiva, monitoreos, resultados de laboratorio de *E.coli* genérico y O157H7.

5. En el PCC 5 (fase de almacenamiento) los peligros que pueden causar alteración: la temperatura (proliferación bacteriana) y el hacinamiento de producto, como límites críticos tenemos la temperatura para los productos terminados no deberá ser mayor a -18°C , en el monitoreo se realizara a las cajas de producto terminado, por lo que se chequeara la temperatura de los cuartos fríos y que no haya hacinamiento de producto para que haya una libre circulación de frío por las cajas, esto será revisado 2 veces al día, por el jefe de sala y por personal del programa HACCP, si ocurre una desviación de un límite crítico, como acciones correctivas tenemos:

- la causa de que la temperatura exceda los -18°C será identificada y eliminada.
- El Punto Crítico de Control será vigilado una vez por hora después de que se aplique la acción correctiva para asegurarse que este bajo control.
- Cuando se ha identificado la causa de la desviación, se aplicaran medidas para prevenir que vuelva a ocurrir.
- Si la temperatura ambiente excede el límite crítico, el equipo HACCP de la planta evaluara la temperatura del producto para asegurarse que esta sea adecuada para impedir el crecimiento de patógenos antes de que el producto sea aprobado para envío. Si la temperatura no es adecuada para impedir el
- crecimiento de patógenos el producto será destinado para subproductos.

3.8 INCUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS CORRECTIVAS CONTEMPLADAS EN EL PLAN HACCP DE NUEVO CARNIC.

1. De la evisceración:

Las inspecciones deben ser realizadas por un medico veterinario autorizado, el equipo HACCP debe estar compuesto por médicos veterinarios.

Cuando ocurren las contaminaciones que se han hecho los recortes se debe verificar que la desviación haya sido eliminada efectivamente la cual será inspeccionada de forma visual de acuerdo a los principios HACCP.

Se debe de reducir la velocidad del proceso de matanza cuando sea necesario en caso de excesivas desviaciones.

- Es necesario cambiar o entrenar nuevamente al personal operario en los casos en que los errores se siguen suscitando.
- La presencia de alguna desviación en canales monitoreadas obliga a la revisión total de las canales monitoreadas anteriormente y al lavado nuevamente con ácido acético.

2. Del lavado antimicrobiano:

- En caso de desviación se debe de verificar las canales hasta el monitoreo anterior.
- Las canales afectadas con desviaciones deberán ser rociadas nuevamente con ácido acético que mantenga un pH ajustado entre 3-4.4.
- Cuando el pH de las canales es menor de 3, se rociaran las canales nuevamente con agua para eliminar el exceso de ácido acético.
- Posteriormente se rociara nuevamente las canales con solución de acido acético diluido en agua con su pH ajustado y se controlara que el pH en la canal este comprendido entre 3 y 4.4.
- Se verificara el buen funcionamiento del equipo de aplicación.

3. Del enfriamiento de las canales:

- En esta fase no hubo problemas durante los meses que fueron evaluados los distintos Puntos Críticos de Control.

4. Del empaque:

- Si la temperatura excede el limite critico, el equipo HACCP :
 1. Se debe evaluar que la temperatura del producto sea la adecuada para impedir el crecimiento de patógenos antes que el producto sea aprobado para envío.
 2. es necesario vigilar que la temperatura es la adecuada, para impedir el crecimiento de patógenos, el cual será enviada a subproducto.
- Los operarios deben revisar el producto antes que este terminado y empacado, deben eliminar la parte que se encuentre alterada, verificar y controlar después del recorte, que la desviación haya sido eliminada efectivamente.
- Se debe reducir la velocidad del proceso si es necesario y esterilizar los cuchillos cada 20 minutos, en caso de que la alteración afecte la carne de forma crítica se procederá a condenarse.

- Al personal operario se le exige un examen médico (certificado de salud) extendido por las autoridades competentes que los acredita como personas aptas para manipular productos cárnicos, con validez de un año. Comprende exámenes de sangre orina heces, piel, manos y uñas.
- Todo el personal que labora en el área de deshuese, utiliza vestimenta y equipo adecuado, limpio y en buenas condiciones, se utiliza redecilla para el cabello así como cubre-bocas, delantales y guantes, estos deben de estar en condiciones físicas e higiénicas aceptables.

5. De la fase de almacenamiento:

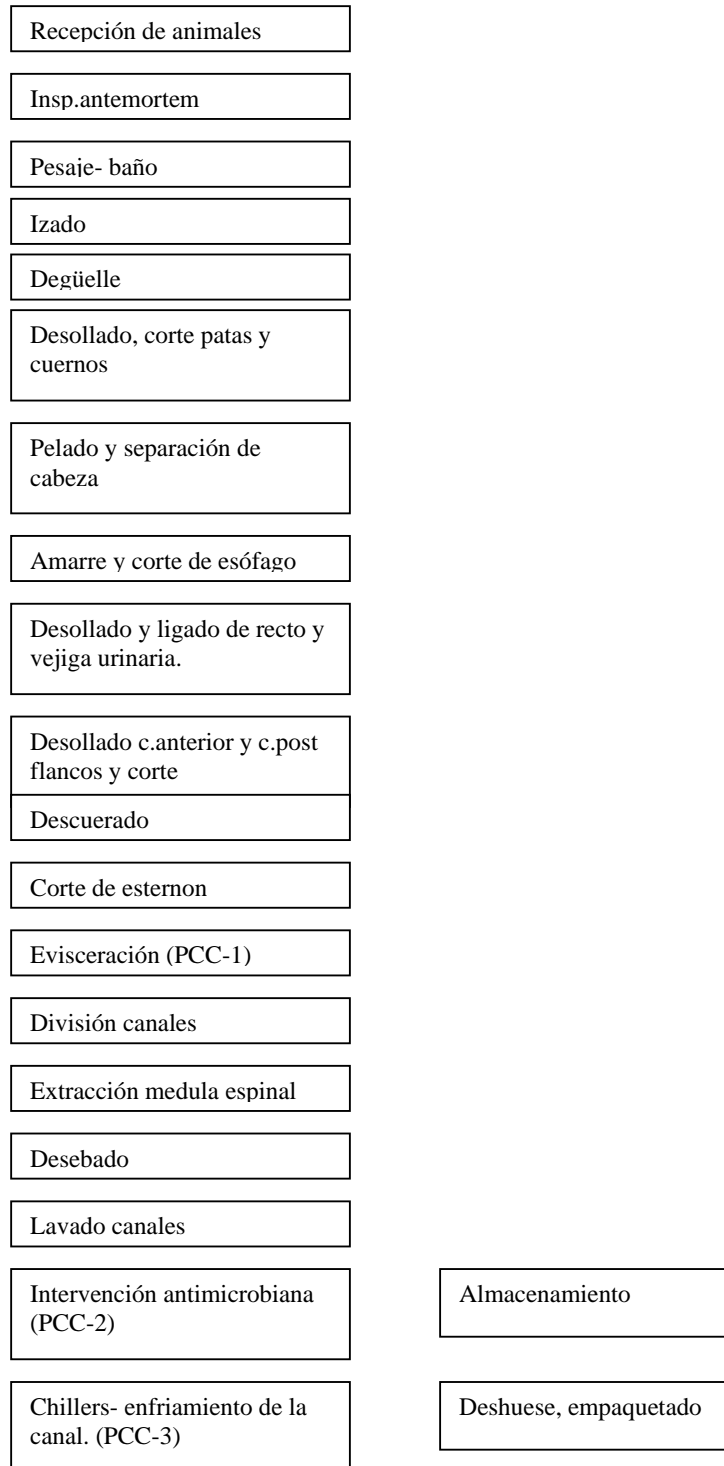
- Si ocurre una desviación de un límite crítico, se aplicaran las siguientes acciones correctivas: - controlar que la temperatura no exceda los -18 ° C.

El PCC será vigilado 1 vez por hora después de que se aplique la acción correctiva para asegurarse que este bajo control. Cuando se haya identificado la causa de la desviación se aplicaran medidas para prevenir que vuelva a ocurrir.

- El hacinamiento en los cuartos de almacenamiento que dificulta la circulación del frío entre las cajas y daños a la integridad del empaque.
- Cuartos de almacenamiento separados para carne y vísceras rechazadas o sospechosas.

Por tanto en todo proceso de matanza donde se aplica el Sistema de Control de Riesgos se diseñan planes de HACCP donde se determinan el peligro, límites críticos, acciones correctivas y preventivas del punto crítico que debe ser controlado

Diagrama de flujo de proceso



3.10 plan HACCP de la empresa Nuevo Carnic (2006)

PCC	PELIGROS	LÍMITES CRÍTICOS	MONITOREO				ACCIONES CORRECTIVAS	MEDIDAS PREVENTIVAS.	REGISTROS	VERIFICACION
			QUE?	COMO?	CUANDO?	QUIEN?				
Evisceración PCC-1	B Proliferación bacteriana.	Cero contaminaciones fecales, ingesta, leche.	Canales y vísceras	Visual y manual	Diariamente treinta animales al azar, en dos grupos de 15 animales cada vez, después que los operarios hayan efectuado el chequeo y limpieza por recorte de las canales. Este monitoreo se relazara antes del lavado de las canales. Se detallara el número de cada canal monitoreada. Las vísceras se monitorean al momento de la evisceración.	Jefe de sala supervisor o persona designada.	En caso de desviaciones: 1) eliminar contaminación por corte de parte afectada. 2) Chequear y/o controlar después del recorte que la desviación (contaminación) haya sido eliminada efectivamente visualmente (PC) de acuerdo a los principios HACCP. 3) Corregir el proceso. a) Reducir la velocidad del proceso si es necesario. b) Cambiar y/o reestrenar el personal operario, si es necesario. c) Aplicación de ácido acético a todas las canales .PCC 2 4) Si se comprueba desviación durante el monitoreo: a) Se elimina contaminación por recorte. b) Se chequearan todas las canales hasta el monitoreo anterior. c) Se aplicara nuevamente a las mismas canales ácido acético. 5) En caso de contaminación no controlable por recorte la canal se condena	Reposo de animales 12 horas antes del sacrificio. Lavado de animales antes sacrificio. Proceso operacional higiénico de acuerdo a BPM. Personal entrenado.	1) Formatos de límites críticos. Desviaciones y Acciones Correctivas, Monitoreo. 2) Resultados de laboratorio E.coli Genérica, E.coli 0157; H7.	In situ Procedimiento operacional de evisceración y monitoreo dos veces al mes (30 animales) por parte del Director HACCP o persona designada. Registros de Límites Críticos, Desviaciones y Acciones Correctivas, monitoreo, destino del producto. Resultados de E.coli Genérica, E.coli 0157; H7, salmonella.

PCC	PELIGROS	LIMITES CRITICOS	MONITOREO				ACCIONES CORRECTIVAS	MEDIDAS PREVENTIVAS.	REGISTROS	VERIFICACION
			QUE?	COMO?	CUANDO?	QUIEN?				
PCC 2 Intervención Antibacteriana.	Valor d ph mayor de 4.4 en las canales. Crecimiento de bacterias patógenas.	Ph de la canal entre 3 y 4.4.	medición de Ph en la superficie de la canal entre 3 y 4.4.	Dispositivos (phmetro) o cintas para la medición de ph.	Diariamente, el ph de dos medias canales cada 50 animales en la sala de matanza después de la aplicación de ácido acético.	Supervisor HACCP y/o personal designada.	En caso de desviación: Se chequean las canales hasta el monitoreo anterior. Si el ph de las canales es mayor de 4.4 a) Se ajustara el ph del ácido acético diluido en agua en solución. b) Se rociara de nuevo las canales con solución de ácido acético diluido en agua con su ph ajustado. c) Se chequeara el ph de las canales para asegurarse que este comprendido entre 3 y 4.4. si el ph de las canales es menor de 3. a) Se relavaran las canales con agua para eliminar el exceso de ácido acético. b) Se rociara de nuevo las canales con solución de ácido acético diluido en agua con su ph ajustado. c) Se chequeara el ph de las canales para asegurarse que este comprendido entre 3 y 4.4. se verifica el buen funcionamiento del equipo de aplicación.	Monitoreo del ph del ácido acético en las canales durante su aplicación en el proceso. Mantenimiento preventivo del equipo (limpieza a d inyector y boquillas) Ficha técnica del producto por parte del proveedor.	Formatos HAACP. Monitoreo del ph dos medias canales cada 50 animales (intervención antibacteriana) Registros de acciones preventivas y correctivas . Ficha técnica del producto.	Director HAACP y/o asistente o persona designada. In situ, dos veces al mes para verificar el ph de dos medias canales durante el proceso de las mismas. Revisión de formatos de registros y monitoreo de acciones preventivas y correctivas. Calibración del equipo de medición de ácido acético (phmetro) Ficha técnica del proveedor de ácido acético.

PCC	PELIGROS	LIMITES CRITICOS	MONITOREO				ACCIONES CORRECTIVAS	MEDIDAS PREVENTIVAS.	REGISTROS	VERIFICACION
			QUE?	COMO?	CUANDO?	QUIEN?				
Enfriamiento de las canales. PCC-3	Proliferación bacteriana.	Temperatura de canales máxima de 8.6°C después de 24 horas de enfriamiento en los chillers antes de ser deshuesadas.	canales	Verificación de temperatura canales en los chillers antes de ser deshuesadas	Una vez al día, (4) canales después del enfriamiento en los chillers antes de ser deshuesadas.	Jefe de sala, supervisor HACCP o persona designada.	<p>1) Si las canales sobrepasan la temperatura máxima de 8.6°C.</p> <p>a) Enfriamiento de las canales para alcanzar temperatura adecuada de 8.6°C. O menos.</p> <p>2) Si la temperatura de las canales es mayor que 10.2°C pero menor que 15.3°C entonces:</p> <p>a) Se aplicara nuevamente acido acético.</p> <p>b) Se muestrean al azar para recuento bacteriológico.</p> <p>c) Se enfría hasta alcanzar 8.6 °C o menos</p> <p>3) Si la temperatura es mayor que 15.3°C, se condensa.</p> <p>4) En los casos de enfriamiento de canales, se hará otro monitoreo de temperatura comparando lo anterior para determinar su destino.</p> <p>5) Chequeo o separación de unidades de frío, si es necesario.</p>	<p>Verificación de temperatura de las canales previo al deshuese.</p> <p>Verificación de la temperatura ambiente en los chillers para garantizar el enfriamiento requerido de las canales.</p> <p>Procedimiento operacionales de acuerdo a BPM.</p>	<p>Formatos de limites críticos, Desviaciones, Acciones Correctivas y Monitoreo.</p> <p>Resultados de laboratorio E.coli 0157:H7</p> <p>Registros diarios de temperatura.</p> <p>Registro de temperatura ambiente de los chillers</p>	Temperatura de canales máxima de 8.6°C después de 24 horas de enfriamiento en los chillers antes de ser deshuesadas.

3.11 Plan HACCP PCC-4 (Fase de empaque)

PCC	PELIGROS	LIMITES CRITICOS	MONITOREO				ACCIONES CORRECTIVAS	MEDIDAS PREVENTIVAS.	REGISTROS	VERIFICACION
			QUE?	COMO?	CUANDO?	QUIEN?				
Empaque PCC-4	<p>Proliferación bacteriana.</p> <p>Materiales extraños como pelo, suciedad, ectoparásitos y otros en la carne.</p>	Tolerancia cero de defectos en las cajas al momento del empaque.	Cajas de producto terminado	<p>Verificación manual y visual en busca de defectos en la carne.</p> <p>Verificación de temperatura de la carne que no exceda los 8.6°C</p> <p>Verificación de la temperatura ambiente en la sala de deshuese.</p>	Revisando 5 cajas cada 45 minutos. Detallando las alteraciones encontrados	Personal del equipo HACCP	<p>En caso de defectos en las cajas, eliminar la parte que se encuentra alterada, chequear y controlar después del recorte que la desviación haya sido eliminada efectivamente.</p>	<p>Lavado antes y después del sacrificio, ligado de esófago previo al corte de cabeza , embolsado y ligado del recto , proceso higiénico en pasos de descuerado , corte de esternón y eviscerado.</p> <p>lavado y desinfección tanto de manos , como de utensilios cada 20 minutos .</p> <p>rociado a canal con acido acético limpieza y desinfección de superficie de contacto</p> <p>cuando sea necesario , separación adecuada de canales durante proceso y chillers</p>	<p>Registro de limite critico , desviaciones y acciones correctivas .,</p> <p>Registro de monitoreo.</p> <p>Registro temperatura ambiente en la sala de deshuese.</p> <p>Registro de temperatura de las carne antes del empaque final.</p> <p>registro de laboratorio por patógenos</p>	<p>In situ al procedimiento operacional de empaque y monitoreo por personal del equipó HACCP .,registros de de limite critico , desviaciones y acciones correctivas , monitoreo , registro de laboratorio de <i>E. coli</i> genérico y O157H7</p>

3.12 Plan HACCP PCC-5 (Fase de almacenamiento)

PCC	PELIGROS	LIMITES CRITICOS	MONITOREO				ACCIONES CORRECTIVAS	MEDIDAS PREVENTIVAS.	REGISTROS	VERIFICACION
			QUE?	COMO?	CUANDO?	QUIEN?				
.Almacenamiento PCC-5	Proliferación bacteriana.	Las temperaturas de las áreas de almacenamiento o de productos terminados no deberá superar los -18°C.	Cajas de producto terminado	.verificación de temperatura en los cuartos de almacenamiento. Verificación de la calidad del estibamiento	Se revisaran cada dos horas, las temperaturas de las áreas de almacenamiento de los productos terminados, se anotaran la temperatura de las cámaras.	Un miembro del equipo HACCP designado para trabajar en esta área.	Si ocurre una desviación de limite critico en las temperaturas, se aplicaran las siguientes acciones correctivas: *La causa de que la temperatura exceda los -18°C será identificada y eliminada. * El punto critico de control será vigilado una vez por hora después que se aplique la acción correctiva para asegurar que esta bajo control. * Cuando se haya identificado la causa de desviación, se aplicaran medidas para prevenir que vuelva a ocurrir, por ejemplo si la causa es mal funcionamiento del equipo, el programa de mantenimiento preventivo será examinado y modificado, si es necesario. * Si la temperatura de los cuartos excede el limite critico, el equipo HACCP evaluara la temperatura del producto para asegurar que este adecuada para evitar el crecimiento de patógenos, de no ser así el producto será cocinado en el establecimiento para asegurar la destrucción de los patógenos o será designado como no apto para el consumo.	Refrigeración de producto terminado. Estibamiento adecuado	Registro de temperatura ambiente. Registro de calibración de termómetros. Registro de acciones correctivas.	Verificación de la temperatura del producto antes de que abandonen el establecimiento.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Ubicación del trabajo.

Matadero Nuevo CARNIC, S.A. La empresa Nuevo CARNIC, S.A. está ubicado; Km.10 ½ carretera norte 1 Km. al lago, Managua Nicaragua. Con coordenadas de 120 09' 17.43" Latitud Norte y 860 10' 31.03" longitud Oeste, con una elevación aproximada de 174 pies (53.048 metros) sobre el nivel del Mar.

4.2. Descripción del lugar de trabajo.

Perímetro de la planta es de 13 manzanas y un entorno de 14 manzanas. Entorno periférico con condiciones sanitarias adecuadas, calles y caminos adoquinados, control de desechos y plagas, potreros para eventual mantenimiento de animales. Edificaciones de concreto y techos de zinc. Cuenta con una sala de matanza, una sala de despiece, chillers y congeladores.

4.3. Metodología del trabajo

Para la determinación de este trabajo de diagnóstico y evaluación de Puntos Críticos de Control de Riesgos en el matadero Nuevo Carnic, mediante la inspección sanitaria de la carne (ISC) se procedió a desarrollar una fase de inspección durante 4 meses, durante los cuales valoramos los Puntos Críticos de Control que realiza el matadero según los criterios del matadero, además se procedió a introducir otros puntos críticos de control con la evaluación de este trabajo procedimos a verificar otros Puntos Críticos de Control (complementarios) por lo que los consideramos de mucha importancia para el control.

Para esta valoración de Puntos Críticos se estableció un formato específico, que nos facilitó retomar la información de manera organizada. Así también fueron utilizados para esta valoración de PCC la base de datos de ISC del matadero y formatos específicos donde consideramos 5 Puntos Críticos de Control de Riesgos (Punto Crítico de Evisceración, Punto Crítico de lavado antimicrobiano, Punto Crítico de enfriamiento, Punto Crítico de empaque, Punto Crítico de almacenamiento).

El proceso de inspección se realizaba cada día a partir de las 8:00 AM hasta las 4:00 PM aplicando las técnicas de Inspección según normas y procedimientos del matadero. En el matadero se desarrollaban dos fases de inspección y control; Fase donde se valoraban el número de U.A establecido por el matadero, 30 U.A al día para el PCC de evisceración, denominada fase de monitoreo. Cada 50 U.A en el PCC de lavado antimicrobiano para la fase de monitoreo. Para la fase de monitoreo de el PCC de enfriamiento se tomaban la temperatura a 4 U.A al día.

4.4. Análisis Estadístico:

El análisis estadístico aplicado para este trabajo de "Evaluación de Riesgos y Puntos Críticos de Control de Riesgo (HACCP) en el matadero de carne bovina Nuevo Carnic" fue análisis estadístico descriptivo, en el cual mediante tablas de contingencia se presentaron los análisis de las variables contenidos en este estudio.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los puntos críticos en el matadero contemplados son PCC-1 (fase de Evisceración), PCC-2 (fase de lavado antimicrobiano) y el PCC-3 (fase de enfriamiento), los cuales fueron monitoreados en el matadero durante cuatro meses, donde se identificaron factores que alteran la calidad de la canal, como los encontrados en la fase de evisceración los cuales al romper una víscera causaría contaminación de la canal.

5.1 Cuadro N°1. Identificación de los factores que alteran la calidad de la canal en la Fase de evisceración

N/P/O	Factores que alteran la calidad	Sep.			Oct.			Nov.			Dic.		
		N° de casos	Isp	N.Isp	N° de casos	Isp	N.Isp	N° de casos	Isp	N.Isp	N° de casos	Isp	N.Isp
1	Mal amarre recto	517	0	1	574	0	1	337	0	2	284	0	0
2	Ruptura rumen	517	0	2	574	0	0	337	1	3	284	0	0
3	Ruptura esófago												
4	Ruptura recto	517	0	0	574	0	2	337	0	0	284	0	0
5	Ruptura intestino	517	0	1	574	0	0	337	0	0	284	0	0
total		517	0	5	574	0	3	337	1	7	284	0	0

En el Pcc-1 en la fase de evisceración se pudo constatar que los factores que alteran la calidad de la canal son :en primer lugar “**Ruptura de rumen** con 6 UA encontrados, **mal amarre** con 4 UA y otros en menor cantidad. Donde de estudios realizados se dice que las enfermedades transmitidas por los alimentos que han provocado mayor cantidad de brotes son las de tipo bacterianas como las causadas por *E coli* O157-H7, *Salmonella* y *Campilobacter*, todas estas se encuentran frecuentemente en el tracto intestinal (Shnooller 2006).

Así también se pudo valorar que mediante la inspección sanitaria de la carne (ISC) en el matadero se selecciona al azar una cantidad de 30 U.A. por día, las cuales son inspeccionadas en este punto (PCC-1), aplicando medidas correctivas a los casos de canales contaminadas. No obstante otra cantidad de casos no reportados se observaron en los no inspeccionados (NIsp) por el matadero. Esta cantidad supera la cuota asignada en mataderos de países desarrollados donde establece que por el ingreso de 100 o menos animales a sacrificio se deben inspeccionar al menos 2 U.A, para 101-250 se deben inspeccionar 4 U.A, para 251-500 se deben inspeccionar 7 U.A, y mas de 500 se deben inspeccionar 11 U.A. (FSIS, 1999).

En el matadero fue monitoreado el PCC 2 (lavado antimicrobiano), en el cual se pueden presentar algunos casos de alteración del pH en las canales, los cuales son condicionantes para el crecimiento de algunos agentes patógenos que ocasionan alteraciones y contaminaciones de la canal.

5.2 Cuadro N°2. Identificación del pH y su efecto de alteración en la calidad de la canal en PCC-2 (lavado antimicrobiano)

Mes del año	N°	I	NI	Ph estándar en la canal (3-4.4)	PH alterado (4.5-7)
Septiembre	517	4	4	509	8
Octubre	574	2	0	572	2
Noviembre	337	3	0	334	3
Diciembre	284	0	0	284	0
Total	1771	9	4	1699	13

En el cuadro N°2 se puede observar que el pH de las canales se encontraban con un pH entre 4.4-7, lo que considera un pH del tipo ácido hasta neutro que permite el crecimiento de bacterias patógenas en la canal. Presentándose algunos agentes patógenos los cuales sobreviven en este pH, valores que se lograron diagnosticar en 13 casos de las inspecciones reportadas y de las no reportadas. Este resultado se confirma con estudios que demuestran, que alimentos con pH de neutro (7) a alcalino (8, 9) la mayoría de las bacteria patógenas crecen en los alimentos, mientras que en alimentos con pH ácido (4.5) no se desarrollaran bacterias patógenas pero tienden a ser mas susceptibles a daños por hongos y levaduras (Aluffi y Rumbado, 2005).

Así también mediante monitoreo en el PCC -3 (fase de enfriamiento), se determinaba el respeto a las normas establecidas en el reglamento HACCP del Matadero, tomando en consideración temperaturas en las que se debe preservar la canal para evitar el crecimiento de bacterias.

5.3 Cuadro N°3. Identificación de los factores que alteran la calidad de la canal en la fase de enfriamiento de la canal

N/P/O	Factores	Sep	Oct	Nov	Dic
1	N° muestras	517	574	337	284
2	T° estándar	8.6°C o inferior	8.6°C o inferior	8.6°C o inferior	8.6°C o inferior
3	T° obtenida	3.3-8.3°C	3.3-8.3°C	3.3-8.3°C	3.3-8.3°C
Total					

En este cuadro No 3 se puede observar que en los cuartos de enfriamiento (chillers) la temperatura oscilaba entre los 3.3 y 8.3° C para los cuatro meses de la inspección sanitaria de la carne (ISC). Lo que refleja temperaturas correctas para este PCC-3 (fase de enfriamiento de la canal). Estos datos son similares a lo establecido (4.4 a 8.3°C) en la normativa del Servicio de Inspección y Seguridad Alimentaria del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (FSIS, USDA, 1999)

En el matadero son consideradas únicamente 3 puntos críticos de control de riesgo; no se incluyen 2 puntos críticos de control importantes que ameritan control que son el PCC-4 (fase de empaque) y el PCC-5 (fase de almacenamiento), debido a que se presentan algunos riesgos de contaminación de la canal mediante la manipulación, así también como la presencia de materias extrañas, así como la temperatura adecuada que debe tener la canal en el almacenamiento.

5.4 Cuadro N°4. Identificación de puntos críticos mediante inspección sanitaria de la carne (ISC) en el matadero Nuevo carnic

N° de animales inspeccionados	Puntos críticos de Control	Monitoreo	Fuera de monitoreo
1771	PCC-1 evisceración	1	15
1771	PCC-2 lavado antimicrobiano	9	4
1771	PCC-3 enfriamiento	0	0
1771	PCC-4 empaque	0	35
1771	PCC-5 almacenamiento	0	0
total		10	54

En el cuadro N° 4, se pudo observar que mediante la Inspección Sanitaria de la Carne (ISC), los tres Puntos Críticos de Control que evalúa el matadero es el punto crítico de mayor contaminación el PCC-1 (fase de evisceración) con 15 canales contaminadas. No obstante en los puntos críticos PCC-4 y PCC-5 que no son evaluados por el matadero se encontró un total de 35 canales contaminadas, las cuales son consideradas fuera de monitoreo. Lo que difiere con el manual de inspección de carne del Ministerio Agropecuario y Forestal de Nicaragua, el cual estima 7 puntos críticos: fase de **pelado**, fase de **enjuague bactericida**, fase de **evisceración**, fase de **lavado final**, fase de **enfriamiento**, fase de **almacenaje refrigerado** y fase de **etiquetado** que deben ser controlados en la línea de producción de los mataderos, (MAGFOR, 2006)

En el matadero no se inspecciona la fase de empaque por lo cual lo incorporaremos para evaluarse como PCC- 4 (fase de empaque), debido a la cantidad de factores que causan alteración en la calidad de la canal y pueden causar contaminación del producto terminado, los cuales fueron monitoreados dentro de los meses evaluados.

5.5 Cuadro N°5. Identificación de los factores que alteran la calidad de la canal en la fase de empaque

n/p/o	Factores que alteran la calidad	Sep.			Oct.			Nov.			Dic.			total
		N°	M	F M	N°	FM	M	N°	M	FM	N°	M	FM	
1	Pelos	517	0	7	574	8	0	337	0	5	284	0	9	29
2	Residuos de medicamentos	517	0	0	574	0	0	337	0	0	284	0	2	2
3	Ectoparásitos	517	0	0	574	0	0	337	0	0	284	0	1	1
4	suciedad	517	0	0	574	0	0	337	0	0	284	0	3	3
total		517	0	7	574	8	0	337	0	5	284	0	15	35

En el cuadro N°5 podemos observar que los factores de alteración que mayormente se diagnosticaron durante los cuatro meses fueron los pelos(29 casos), y las suciedades (3 casos), en casos remotos encontramos ectoparásito(1 caso) y residuos de medicamentos (2 casos), lo que refleja que aun en la fase de empaque es necesario tener en consideración medidas de control para el PCC-4. De estudios realizados en México, se dice que la presencia de estos factores contaminantes proviene del contacto de utensilios, superficies vivas contaminadas, el suelo, incluso el aire (Lobato y Garnica, 1994),

En el matadero no se inspecciona la fase de almacenamiento, por lo cual nosotros lo evaluamos como PCC-5 durante los meses del año que fueron monitoreados debido a que existen algunas condiciones de almacenamiento en que tiene que permanecer el producto terminado debido a que podría haber un crecimiento de bacterias las cuales causarían contaminación al producto terminado.

5.6 Cuadro N°6. Caracterización de las condiciones en el almacenamiento PCC-5

N/P/O	Características de almacenamiento	estándar	Matadero (ISC)
1	Temperatura de congelación	-18°C o menos	-18°C o menos
2	Tiempo de conservación	A 18°C puede estar meses almacenada.	Se mantiene en congelación dependiendo de los pedidos.
3	Alojamiento de sospechosas o retenidas	Debe ser en cuartos independientes	Juntos en un solo cuarto
4	Estibamiento en cuartos de congelación	25cm. Separada de la pared 50-75cm. Separada del techo 10-15 cajas apiladas.	En algunos cuartos hay hacinamiento de cajas.

En este cuadro se puede valorar que las normas establecidas en el matadero en cuanto al almacenamiento de la carne es de la siguiente manera: temperatura de almacenamiento de -18°C, tiempo de almacenamiento depende de la cantidad de pedido, mantienen las carnes sospechosas o retenidas en el mismo cuarto de congelación y no se respetan las condiciones de estibamiento. Otros estudios similares desarrollados en Colombia citan que se puede presentar una contaminación cruzada, cuando las carnes sospechosas o rechazadas comparten con las carnes sanas en el mismo cuarto de almacenamiento, así como el respeto a las dimensiones de estibamiento de las cajas (Reglamento Técnico sobre los Requisitos Sanitarios y de Inocuidad de la Carne, 2007).

Existen ciertos factores que pueden causar alteraciones de la carne , siendo el PCC-1 (fase de Evisceración) el que presento mayor cantidad de problema durante los meses del año que fueron monitoreados.

5.7 Cuadro N°7. Determinación de factores en los puntos críticos según los meses del año en monitoreo.

N/P/O	Meses del año	PCC-1	PCC-2	PCC-3	PCC-4	PCC-5
1	Septiembre	5	8	0	7	0
2	Octubre	3	2	0	8	0
3	Noviembre	7	3	0	5	0
4	Diciembre	0	0	0	15	0
total		16	13	0	35	0

En el cuadro N°7. Se puede apreciar que el PCC-1 (fase de eviscerado), mediante la Inspección sanitaria de la carne (ISC), fueron diagnosticados 16 casos de alteraciones contaminantes que corresponden al 0.90%, en los meses de septiembre, octubre y noviembre. Según la literatura plantea que las alteraciones encontradas en el PCC-1 reflejan alto riesgo de contaminación en esta fase, ya que constituye una posibilidad de contaminación de la carne por ingesta o materia fecal. Por tanto es necesario que la inspección deba aplicar buenas prácticas de manipulación de las vísceras y de la ligadura del esófago, intestino delgado, recto y vejiga para impedir la evacuación de sus contenidos.(Shnoller, 2006). Mientras que en el PCC-2 (fase de lavado antimicrobiano), durante la Inspección Sanitaria de la Carne (ISC) se diagnosticaron 13 casos que corresponden a 0.73%, otros estudios citan que para la inspección del PCC-2 es necesario realizar procedimientos de vigilancia que aseguren el lavado antimicrobiano efectivo (USDA, 1999).

Durante los meses que fueron evaluados se determinó que los puntos no considerados por el matadero, fuera de monitoreo también reflejaron niveles de contaminación en la canales.

5.8 Cuadro N°8. Determinación de factores en los puntos críticos de control según los meses del año fuera de monitoreo.

N/P/O	Meses del año	PCC-1	PCC-2	PCC-3	PCC-4	PCC-5
1	Septiembre	0	0	0	0	0
2	Octubre	0	0	0	0	0
3	Noviembre	0	0	0	0	0
4	Diciembre	0	0	0	35	0
total		0	0	0	35	0

En el cuadro N°8 se puede apreciar que el PCC-4 (fase de empaque) se diagnosticaron 35 casos que representan el 1.97% de alteraciones contaminantes de riesgo, únicamente en el mes de diciembre y de revisión bibliográfica sobre Control de Riesgos de Contaminación en este punto cita que se debe tomar en consideración una serie de factores que pueden ser los causantes de contaminación bajo las condiciones : forma de manipulación de la carne, velocidad de enfriamiento, disponibilidad de oxígeno y temperatura (Lobato y Garnica, 1994).

VI. CONCLUSIONES

Con este trabajo de investigación podemos concluir lo siguiente:

1. Que en el matadero Nuevo Carnic en su aplicación del Sistema de Análisis y Control de Riesgos de Puntos Críticos(HACCP), únicamente hace la evaluación de tres puntos críticos de control de riesgos, los cuales son PCC-1 evisceración, PCC-2 lavado antimicrobiano y PCC-3 enfriamiento de las canales.
2. Con este estudio se logró definir que es importante la incorporación de dos puntos críticos de control de riesgos, los cuales son PCC-4 (fase de empaque) y PCC-5 (fase de almacenamiento), debido a que frecuentemente se presentaban factores que alteraban y contaminaban el producto terminado durante esta etapa del proceso.
3. Se concluye que una de las principales alteraciones es el PCC-1 (fase de evisceración) y que la principal causa de contaminación de la canal es la ruptura de rumen.
4. Se concluye que en el PCC-2 (fase de lavado antimicrobiano), los valores de pH son elevados (4.4- 7) con relación al rango establecido, lo que favorece el crecimiento de patógenos.
5. Que para PCC-3 (fase de enfriamiento) las canales en los cuartos de enfriamiento mostraban temperatura siempre dentro de los límites críticos. Aunque sobrepasaban la capacidad de almacenamiento.
6. Concluimos que las medidas correctivas aplicadas a las canales cuando presentaban alteraciones no fueron suficientemente efectivas, debido a que por falta de seguimiento no se podía controlar la contaminación cruzada, que se produce por la manipulación de los operarios, utensilios y otros.
7. Se puede decir que las medidas del Sistema de Análisis y Control de Riesgos de Puntos Críticos (HACCP), no se aplican en su totalidad en el matadero, por tanto se considera necesario la incorporación de acciones correctivas complementarias.

VII. RECOMENDACIONES.

Del presente trabajo realizado mediante la Inspección Sanitaria de la Carne con base en los resultados obtenidos en el trabajo expuesto, se hacen las siguientes recomendaciones:

1. Se recomienda la incorporación de nuevas medidas correctivas al plan HACCP del matadero Nuevo Carnic, las cuales quedan propuestas en el Manual de normas y procedimientos para valoración de Puntos Críticos de Control de Riesgos (HACCP) y procedimientos técnicos de funcionamientos para mataderos de carne bovina que aplican HACCP.
2. Sugerimos que para evitar problemas de sobrecargo en la capacidad de los cuartos fríos para control del PCC-3 y PCC-5, que el matadero no exceda su cantidad de matanza hasta que no amplíen su infraestructura.
3. Se sugiere que el director del equipo HACCP haga mayor presencia en la sala de matanza y deshuese para poder darle seguimiento a los diferentes puntos críticos y asegurar el cumplimiento de las medidas preventivas y correctivas.
4. Consideramos que en la fase de evisceración es necesario evitar el excesivo número de desviaciones, que se alcanza con un equipo de operarios entrenados acompañado de un miembro del control de HACCP
5. Sugerimos la implementación de una ducha instalada en el techo en la fase de lavado antimicrobiano que facilite el rociamiento completo y profundo de la canal el cual permitiría controlar el pH de las mismas.
6. Que se tome en consideración incluir en el plan HACCP de el matadero dos Puntos Críticos de Control, PCC-4 fase de empaque y PCC-5 fase de almacenamiento para controlar de manera más eficiente los riesgos que se presentan en estas etapas del flujo de proceso de matanza.
7. Con base en los resultados obtenidos recomendamos una serie de medidas correctivas para el seguimiento y control de los diferentes puntos críticos dentro de un matadero de carne bovina, las cuales se detallan en un manual específico para aplicación de HACCP que hemos elaborado.
8. Continuar trabajos de investigación del sistema HACCP en Nicaragua.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

AMERICAN MEAT INSTITUTE FOUNDATION. 1960. The science of meat and meat products. Editorial W.H. Freeman and company. San Francisco, California. 200p.

AMERICAN MEAT INSTITUTE FOUNDATION. 1971. The Science of Meat and Meat Products. Editorial W.H. Freeman and company. 2ed. 660p.

ARENAS HORTUA A. 1999. El sistema HACCP, sus Principios Básicos y su Aplicación.

BELITZ, H.W; GROSH,W. 1985. Química de los Alimentos. Editorial Acribia. Zaragoza, ES. 813p.

BERARDO, CARLOS. 2006. Industria Alimenticia y Fermentativa: Las Carnes (en línea) consultado 4 de mayo. Venezuela.49p. Disponible en: <http://html.rincondelvago.com/industria-alimenticia-y-fermentativas-las-carnes.htm>

CHACÓN, ALEJANDRO. 2004. La suavidad de la carne implicaciones físicas y bioquímicas asociadas al manejo y proceso agroindustrial. Agronomía Mesoamericana, Universidad de Costa Rica, Alajuela, Costa Rica. Páginas: 225-243.

CONFECARNE.2002. Guía para la Aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico en Matadero Porcino. Editorial DOCEN. Madrid, España. 17p.

DORSA J. W; C. CUTER; R.G. SIRAGUSA; M. KOOHMARGE.1995. Microbial Determination of Beef and Sheep Carcasses by Steam, Hot Spray Washes, and Steam-Vacuum Sanitizer. Journal of food protection. Páginas: 127-135.

MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. 2007. Reglamento Técnico sobre los Requisitos Sanitarios y de Inocuidad de la Carne. Consultado 22 de mayo 2007. Colombia. Páginas 24-27. Disponible en: http://www.cadenacarnicabovina.org.co/05_legislacion/Docs/RT_REGLAMENTO_BOVINOS_enviado_ultima_rev_25_mayo.doc

FAO. 1996. La Utilización de los Principios del Análisis de Riesgos y de los Puntos Críticos de Control en el Control de Alimentos (en línea) consultado 3 de enero 2007.FAO, Roma. Disponible en: www.fao.org/es/ESN/food/quality.haccp-es.htm

FERNANDEZ JORGE A. Y QUIÑONEZ JAIME. 2003. Diseño del sistema HACCP para el Proceso de Producción de Carne Bovina para el consumo. Zaragoza, Antioquia, ES.17p.

FOOD SAFETY AND INSPECTION SERVICE. 1999. Focus on Freezing.

FORSYTHE, S.J. 1994. Higiene de los alimentos, microbiología y HACCP. Editorial Acribia. EU. 48p.

FSIS. 2004. Verificación de los Procedimientos de Control de Materia Fecal, la Ingesta y la Leche en las Operaciones de Matadero (en línea) consultado 7 de febrero 2007. Washington DC, EEUU. 15p. Disponible en: http://www.msc.es/profesionales/saludPublica/sanidadExterior/docs/DIR_6420_2.pdf

FSIS; USDA. 1999. Modelo General para el Sacrificio de Reses. 42p.

IICA, MAGFOR, JICA. 1994. Análisis estudio de cadena agroproductiva: carne. Managua, NI.

INPPAZ. 2004. HACCP-Instrumento Esencial para la Inocuidad de los Alimentos. 2da Edición, editorial Organización Panamericana de la Salud. Uruguay. Paginas: 118-125.

JASPER ET AL. 1978. POTTER. 1978. BELITZ ET AL. 1985. La Suavidad de la Carne: Implicaciones. Agronomía Mesoamericana. 131p.

JASPER W; PLACZEK R. 1978. Conservación de la Carne por el Frío. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 131p

KRAMLICH, W.E; PEARSON, A.M; TAUBER, F.W. 1984. Processed meats. Edi. Avi. New York, USA. 348p.

LOBATO HEREDIA JORGEY GARNICA ANGUAS RENE. 1994. Aplicación del análisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos en la elaboración de productos cárnicos. Secretaria de Salud. Distrito Federal, Mexico. 111p.

LÓPEZ TOMAS LUÍS ÁNGEL. 2003. Actividad Aminopetidásica Ligada a Membrana de Bacterias GRAM-negativas: Prueba de la p-nitroanilina para la estimación de la carga bacteriana de carne picada (en línea) consultado 16 de mayo. Madrid, España. Páginas: 4y 5. Disponible en: www.ucm.es/BUCEM/tesis/vet/ucm-t27262.pdf

MAGFOR. 2001. Análisis de Peligros y Control de Puntos Críticos. Managua, NI. 58p.

MAGFOR. 2006. Inspección de Carnes. Managua, NI. 37p.

MOUWEN, J; PRIETO M. 1998. Aplicación del sistema ARICPC-HACCP a la industria cárnica. Departamento de Higiene y Tecnología de los Alimentos (en línea) consultado 3 de enero 2007. León, ES. 5p. Disponible en: [www.webs-ovigo.es/altaza/cyta-\(1998\)42-46.pdf](http://www.webs-ovigo.es/altaza/cyta-(1998)42-46.pdf).

NETTLES C.; SIRAGUSA G. 1994. Efficacy of organics acids against Escherichia coli 0157:H7 attached to beef carcass tissue using a pilot scale model carcass washer. Journal of food protection. Paginas: 97-103.

OATES, ALUFFI Y RUMBADO MABEL. 2005. Contaminación de los alimentos. Diario de la seguridad alimentaria. MX, D.F. 10p.

OQUENDO RODRÍGUEZ MELISSA. 2006. Incidencia de Escherichia coli serotipo 0157:H7 en Carne Proveniente de Ganado Bovino de Mataderos (en línea) consultado 5 de febrero 2007. Puerto Rico. 36p. Disponible en:
<http://grad.uprm.edu/tesis/oquendorodriguea.pdf>.

POTTERS, N. 1978. La ciencia de los alimentos. Editorial EDUTEX. Distrito Federal, México. 749p.

ROIG SAQUÉS, JAVIER. 2001. La carne y la bioseguridad alimentaria. Departamento de Ciencia animal y de los alimentos (en línea) consultado el 29 de abril. España. 6p. Disponible en:
www.consumaseguridad.com/web/es/investigacion/2001/04/24/113-php.

SCHONELLER, A. 2006. Pautas para los procedimientos de inspección en animales y carnes en un matadero. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia. Buenos Aires Argentina. 12p.

SCHUTZ, PAUL. 2004. Acceso a Mercados Dinámicos para Pequeños y Medianos Ganaderos en Nicaragua. Edición N° 3 del Boletín Trimestral de la cadena de carne vacuna (en línea) consultado 23 de abril 2007. Managua, NI. 11p. Disponible en:
www.oie.int/eng/publicat/RT/250/reviem25-2BR/27-scholler849-860.pdf

SIGNORINI PORCHIETTO MARCELO, CIVIT GUAL SANDRA, CERVANTES RAMÍREZ MARÍA ELENA, CALDERÓN VÁZQUEZ MIGUEL, PÉREZ MONTECILLO ALBERTO, ESPEJEL MAYA MARÍA DEL PILAR, ALMANZA RODRÍGUEZ CARLOS. 2006. Evaluación de Riesgos de los Rastros y Mataderos Municipales (en línea) consultado 16 de mayo 2007. México, D.F. 32p. Disponible en:
www.cofepris.gob.mx/pyp/alim/LIBRO_RASTROS_MEXI.pdf

USDA, FDA. 1995. Sanitation Estándar Operating Procedures (SSOP) (en línea) consultado 14 de mayo 2007. EEUU. Pagina 9. Disponible en:
www.cfsan.fda.gov/com/ncimsov/sld018.htm

IX. ANEXOS

Manual de normas y procedimientos para valoración de Puntos Críticos de Control de Riesgos (HACCP) y procedimientos técnicos de funcionamientos para mataderos de carne bovina que aplican HACCP.

Elaborado por:
Gabriela Solórzano Castellón.
Carlos Zelaya Flores.

Tutorado por:
Dra. Mireya Lamping.

Objetivos:

Establecer medidas correccionales para cada Punto Crítico de Control en mataderos que aplican HACCP.

Establecer procedimiento técnicos de funcionamiento en mataderos para aplicación de HACCP.

INDICE

I. GLOSARIO.....	1
-------------------------	----------

II. MEDIDAS CORRECCIONALES PARA LOS PCCs.

2.1 Capitulo I: Punto Crítico de Control de Evisceración.....	4
2.2 Capitulo II: Punto Crítico de Control de lavado antimicrobiano.....	4
2.3 Capitulo III: Punto Crítico de Control de enfriamiento.....	5
2.4 Capitulo IV: Punto Crítico de Control de Empaque.....	6
2.5 Capitulo V: Punto Crítico de Control de Almacenamiento... 	6

III. PROCEDIMIENTO TECNICO DE FUNCIONAMIENTO

3.1 Capitulo I: De la documentación sanitaria.....	8
3.2 Capitulo II: De las inspecciones e informes.....	8
3.3 Capitulo III: Organización del personal.....	9
3.4 Capitulo IV: Identificación.....	9
3.5 Capitulo V: iluminación.....	10
3.6 Capitulo VI: Aparatos para protección.....	10
3.7 Capitulo VII: Del ganado.....	11
3.8 Capitulo VIII: Horario de operaciones.....	11
3.9 Capitulo IX: Establecimiento; Condiciones sanitarias; Requisitos generales.....	12
3.10 Capitulo X: Protección del producto.....	14
3.11 Capitulo XI: Inspección ante-mortem.....	14
3.12 Capitulo XII: Animales sospechosos.....	15
3.13 Capitulo XIII: Destino del ganado condenado, rechazado y sospechosa.....	15

3.14 Capitulo XIV: Inspección post-mortem.....	15
---	-----------

3.15 Capitulo XV: Disposición de canales enfermas o Adulteradas.....	17
3.16 Capitulo XVI: Manejo y disposición de productos condenados y otros productos en la planta.....	17
3.17 Capitulo XVII: Áreas de refrigeración y congelación.....	18
3.18 Capitulo XVIII: Certificado oficial de exportación.....	19
3.19 Capitulo XIX: Manipulación del ganado.....	19
3.20 Capitulo XX: Manejo de productos condenados.....	19
3.21 Capitulo XXI: Reinspección, Retención y Destino de productos en las plantas autorizadas.....	20
3.22 Capitulo XXII: Operaciones de deshuese, Inspección y Reinspección.....	21

IV. BIBLIOGRAFIA.....	29
------------------------------	-----------

GLOSARIO

Punto crítico de control: es un lugar, etapa o procedimiento en el que puede ser aplicado(a) una medida de seguridad que previene, elimina o reduce niveles inaceptables de riesgo.

Los PCC son puntos específicos en el diagrama de flujo del proceso donde HACCP controla las actividades que allí ocurren.

Limite crítico: el valor máximo o mínimo hasta donde un riesgo físico, biológico o químico tiene que ser controlado en un punto crítico de control para prevenir, eliminar o reducir a un nivel aceptable, el surgimiento del riesgo identificado a la inocuidad de los alimentos.

Riesgo: representa la probabilidad de contaminación inaceptable, crecimiento o supervivencia de patógenos y/o gérmenes alterantes y sus metabolitos (toxinas, esporas); residuos químicos y/o fragmentos diversos.

Gravedad: es la magnitud o severidad del riesgo.

Medida preventiva: los medios físicos, químicos, o de otra índole, que puedan ser utilizados para controlar un riesgo a la inocuidad de los alimentos.

Medida correctiva: medida que hay que adoptar con el proceso y el producto cuando los resultados de la vigilancia de los Puntos Críticos de Control indican una pérdida de control.

ETA: enfermedades de transmisión alimentaria.

ISC: inspección sanitaria de la carne.

SSOP: Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento,

BPM: Buenas Prácticas de Manufactura.

HACCP: sistema que permite identificar, evaluar y controlar peligros significativos para la inocuidad de los alimentos.

HACCP plan: documento escrito basado en los principios del análisis de peligros y control de Puntos Críticos que describe los procedimientos formales que se deben seguir en concordancia con los principios generales que aseguran el control y especifican procesos y procedimientos.

Incidencia: Es la ocurrencia de algo no deseado y que puede poner en peligro la garantía de la salubridad del producto.

Canal o carcasa: unidad primaria de la carne que resulta del animal una vez insensibilizado, desangrado, desollado, eviscerado, con la cabeza cortada a nivel de la articulación occipito-atloidea, sin órganos genitales externos y las extremidades cortadas a nivel de las articulaciones carpo metacarpiano y tarso metatarsiana. La canal solo podrá incluir la cola, pilares y porción periférica del diafragma.

Carne: parte muscular que rodea el esqueleto de la canal incluyendo sus grasas, tendones, vasos, nervios y aponeurosis.

Cortes: son los músculos o partes de ellos que se separan de una canal para fines de comercio.

Inspección: son los procedimientos que realizan los inspectores, Médicos Veterinarios de la planta para garantizar la obtención de un producto preparado y procesado de forma higiénica.

Reinspección: son los procedimientos de control de calidad, basados en la inspección de muestras al azar de los productos procesados para garantizar su identidad, limpieza y salubridad

Deshuese: es el procedimiento por medio del cual se separan las partes blandas de los huesos de una canal o piezas de ella, para fines alimenticios.

Carne fresca: es aquella que solo ha sido sometida a un proceso de enfriamiento.

Establecimiento: planta faenadora de bovinos habilitada por el servicio agrícola y ganadero, para llevar a cabo procesos de faenamiento de bovinos, corte y desposte de canales bovinas.

Equipo de calidad: grupo de personas que tienen la responsabilidad de implementar el sistema de aseguramiento de calidad de la empresa y mantenerlo eficiente.

Inspección ante mortem: inspección sanitaria de los bovinos vivos realizada cuando ingresan los animales al matadero es realizada por el medico veterinario oficial (MVO) de acuerdo a lo establecido en la norma de referencia correspondiente.

Inspección postmortem: inspección de las canales, vísceras y subproductos de los animales en el matadero durante y después del faenamiento hasta su despacho. Es realizada por el MVO de acuerdo a lo establecido en la norma de referencia correspondiente.

Manuales operativos: documentos elaborados por el equipo de calidad de la empresa, creado para especificar y describir el sistema de aseguramiento de calidad, en los cuales se definen todas las normas que se deben cumplir en cada fase o etapa del proceso y se explica como efectuar y controlar las labores.

Producto no apto para el consumo: canal o parte de la canal o sus subproductos que son considerados no aptos para el consumo humano por las normas de este instructivo, o bien, como conclusión de la inspección sanitaria realizada por el medico veterinario oficial.

Subproducto: derivado comestible y no comestible resultantes del faenamiento de los bovinos; hígado, estomago, cabeza, riñones, patas, cuero, pulmón, etc.

Verificación: métodos, procedimientos y análisis utilizados para determinar el correcto funcionamiento del sistema de aseguramiento de calidad.

Vigilar: realizar una secuencia planificada de observaciones para evaluar si un PCC este bajo control.

Vísceras: subproductos del faenamiento que se encuentran en la cavidad torácico, abdominal y pélvica.

Diagrama de flujo: representación sistemática de la secuencia de fases u operaciones llevadas a cabo en la producción o elaboración de un determinado producto alimenticio.

MEDIDAS CORRECCIONALES PARA LOS PCC.

2.1 CAPITULO I. punto crítico de control de Evisceración.

La Evisceración se considera como PCC debido al riesgo que ocurra contaminación de la canal al momento de la operación ya sea con heces provenientes del ano o con heces provenientes por la punción de órganos por parte del operador. Las enfermedades transmitidas por alimentos que han provocado la mayor cantidad de brotes en los últimos años son las bacterianas, por ejemplo causadas por *E. coli* O, *Salmonella*, *Campylobacter*, etc. Todas estas bacterias se encuentran frecuentemente en el tubo intestinal la contaminación también puede ser leche o ingesta que si no se presta atención a los procedimientos de Evisceración las partes comestibles de las canales se pueden contaminar con bacterias capaces de causar enfermedades en los seres humanos.

1. Para disminuir los riesgos de contaminación con materia fecal, leche o ingesta, se deberá hacer un ligado de recto, esófago, traquea y vejiga previo a la Evisceración para impedir la evacuación de sus contenidos.
2. Si se produce la contaminación por materia fecal, orina, bilis, pelo, suciedad o materia extraña, deberá ser retirado de manera satisfactoria por el inspector HACCP de la planta.
3. El personal del equipo HACCP deberá detener la línea de sacrificio con el fin de que la canal sea reexaminada y reprocesada.

4. Cuando se produzcan repetidamente casos de canales contaminadas se deberá notificar al Medico Veterinario responsable de HACCP, ya que esto puede indicar una incapacidad para controlar los procesos de tratamiento.

5. Cambiar o reestrenar al personal operario si fuera necesario para lograr una buena operación de Evisceración.

6. En caso en que la contaminación no sea controlable, debido a que la canal ha sido altamente contaminada en mas de un 50% por materia fecal, leche o ingesta, se procederá a condenara la totalidad de la canal.

7. Se reducirá la velocidad del proceso cuando sea necesario para asegurar una operación de Evisceración correcta.

2.2 CAPITULO II. Punto crítico de lavado antimicrobiano.

El lavado antimicrobiano se considera como un PCC debido a que con esta operación se logra reducción de patógenos en la canal. durante los procesos de obtención de la carne, ésta puede contactar con la piel de los animales sacrificados, su contenido estomacal y entérico, el equipamiento y utensilios del establecimiento, las manos y ropas de los operarios, el agua utilizada para el lavado de la canal y del equipo, el aire de las zonas de procesado y de almacenamiento. Consecuencia de ello es la presencia de células microbianas en la superficie de la canal, en superficies de músculo y grasa previamente estériles.

La aplicación de ácidos orgánicos como ácido acético, láctico o cítrico es ahora ampliamente usada para la descontaminación de las canales.

1. Cuando ocurra la desviación primero se comprobará si es debido a la concentración del ácido en la bomba rociadora. Si este fuera el caso se ajustará la concentración y se rebañarán las canales que fueron rociadas con un pH desajustado.

2. En el caso en que la causa de la desviación sea debido al pH en la canal entonces:

a) Si el pH es mayor a 4.4 se rociará nuevamente la canal con solución de ácido.

b) Si el pH es menor de 3 rociarán nuevamente las canales con agua para eliminar el exceso de ácido.

c) Se chequeará el pH de las canales que fueron rociadas antes de encontrar la desviación para asegurarse que este correcto, comprendido entre 3 y 4.4.

2.3 CAPITULO III. Punto crítico de control de enfriamiento de la canal.

En esta fase es esencial controlar la temperatura y los tiempos de enfriamiento, según los peligros biológicos que se consideren, es decir en función del riesgo de que se desarrollen bacterias capaces de deteriorar el producto y de afectar la salud de los consumidores.

1. Las temperaturas de las canales en los chillers no deberá de sobrepasar los 47°F o 8.5°C un aumento en esta temperatura se considerará como una desviación, se tomarán las siguientes acciones correctivas:

a) Si las temperaturas de las canales sobrepasan la temperatura máxima de 47.7°F se procederá a enfriar más las canales para alcanzar la temperatura adecuada.

b) Si las canales han pasado más de 24 hrs. en los chillers y no han alcanzado la temperatura y si la temperatura de un canal es mayor de 50°F pero menor que 60°F entonces se deberá volver a bañar esas canales con solución de ácido acético, se muestrearán al azar para recuento bacteriológico, y enfriarán hasta que alcancen la temperatura. Si la temperatura es mayor de 60°F o 15°C entonces se condena la canal.

c) No debe haber hacinamiento en dichos cuartos de enfriamiento de las canales ya que esto dificulta que alcancen la temperatura deseada en el tiempo deseado, el aire debe circular libremente entre las canales, la canal no debe tener contacto con la pared, no debe tener contacto ninguna cara de la canal con otra, no debe haber filtraciones de agua de los difusores de aire en los cuartos de enfriamiento.

d) Las puertas de cada cuarto de enfriamiento no deben permanecer abiertas por mucho tiempo debido que puede no haber un buen enfriamiento de las canales, porque se provoca una interrupción en la cadena de frío que puede causar desviación al impedir que las canales se enfríen en tiempo correcto.

2.4 CAPITULO IV. Punto Crítico de Control de la Fase de Empaque.

El empaque también debe ser controlado. Los materiales usados, las buenas practicas de fabricación, el uso adecuado del vacío o de las atmósferas controladas resultan sumamente importantes, así como los procesos para evitar la contaminación cruzada con los materiales de empaque secundarios, como cartón. También conviene asegurarse de que esta etapa dure lo menos posible, para que la temperatura de los cortes de carne no tenga tiempo de subir.

El monitoreo de esta fase se debe hacer seleccionando cajas al azar en las cuales se verifica que no lleven ninguna alteración contaminante como:

a) Pelos, los cuales aparecen cuando los operadores no lavan los cuchillos cada vez que vana introducirlo en el área a descuarar y por la velocidad del proceso.

En este caso el miembro del equipo HACCCP encargado de esta fase, eliminara la parte afectada y si la parte esta afectada en más de un 50% entonces se procederá a condenar la caja.

b) Suciedad, que se da porque en los rieles no los limpian bien y caen contaminantes a la canal.

En este caso se procederá a eliminar la parte afectad antes de ser empacada.

c) Residuos de medicamentos, que llegan a la carne por parte de los productores.

En este caso se elimina la parte afectada y como medida preventiva no se deben admitir animales enfermos o que hayan estado en tratamiento en un tiempo menor de 60 días.

d) ectoparásitos, que aparecen en el animal y se encuentran debajo de la piel, llegando a la fase del empaque en caso que los operadores no los eliminen durante el proceso.

En este caso se elimina la parte afectada.

En todos los casos en que aparezcan estas alteraciones s más comunes de manera recurrente se deberá de revisar el proceso y llamar la atención a los operarios y si es necesario se reducirá la velocidad de la faena.

2.5 CAPITULO V. Punto Crítico de Control de la fase de Almacenamiento.

La fase de almacenamiento se da para una optima conservación de la carne, a una temperatura de -18°C a menor, la canal se puede conservar por varios meses sin que se altere la calidad organoléptica. El almacenamiento inadecuado puede conducir a aparición de brotes de microbiológicos asociados con la carne cruda.

Ocurren casos de desviación de esta fase cuando no se cumplen los requisitos de almacenamiento.

a) Temperatura. No deberá superar los 4.4°C cuando ésta no alcanza la correcta se procederá a revisar los difusores y los termómetros hasta encontrar la causa y corregirla.

b) Estibamiento: las cajas deben de estar estibadas a 25 cm. Separadas de la pared, a 50-75cm separadas del techo y de 10-15 cajas apiladas sobre estantes, si las cajas no se encontraran estibadas

de esta manera, se detendrá la matanza hasta que esta desviación sea corregida.

c) La carne que sean sospechosas nunca deben estar en el mismo cuarto que la otra carne, de ser así se deberá sacar de inmediato y ubicar en un cuarto aparte dedicado especialmente a almacenar carne sospechosa.

PROCEDIMIENTO TECNICO DE FUNCIONAMIENTO.

Introducción:

Las actividades que deben llevarse a cabo para hacer funcionar el sistema HACCP son varias. Las condiciones previas son imprescindible y sin ellas no se puede construir un sistema de autogestión de la inocuidad en apoyo a la competitividad de las industrias, particularmente las que desean comerciar con otros países. Estos prerrequisitos son condiciones básicas para el funcionamiento de los mataderos, por un lado, y por la autoridad competente, por el otro.

- El emplazamiento de la planta: el matadero debe de ésta ubicado en un terreno no inundable, con abastecimiento de agua potable en abundancia, alejado de actividades que generen contaminación ambiental.

-El diseño higiénico de las instalaciones: las salas deben de ser fáciles de limpiar, las superficies han de ser lisas e impermeables, los encuentros entre pisos y paredes redondeados para permitir la

eliminación de la materia orgánica. El aire debe circular de las zonas más limpias hacia las más contaminadas. Los drenajes deben estar dotados de sifones con válvulas de reflujo para los afluentes.

- El diseño del flujo operacional: debe ser lineal y sin retrocesos, con el fin de evitar la contaminación cruzada.

- El mantenimiento de las instalaciones: debe existir un plan de mantenimiento preventivo de las instalaciones, diseñados por los servicios de control de calidad de la empresa de común acuerdo con el Servicio de Inspección Veterinaria.

- El diseño y mantenimiento higiénico de los equipos: de la misma forma que las instalaciones, los equipos deben de estar diseñados para permitir su saneamiento y mantenimiento permanentes.

- La provisión de agua potable: el matadero debe contar con una provisión suficiente y se realizaran análisis microbiológicos y físico-químicos con una periodicidad basada en el riesgo por lo menos una vez al mes.

- La higiene de los operarios: este aspecto esta directamente relacionado con la capacitación del personal. Los operadores deben llevar ropa limpia, cambiada a diario o con mayor frecuencia cuando lo determine el Servicio de Inspección Veterinaria.

- La eliminación adecuada de los desechos: las diferentes categorías de los desechos orgánicos deben eliminarse permanentemente para evitar la proliferación de fuentes contaminantes.

Los mataderos deben poseer dispositivos para la esterilización de determinados tipos de tejidos patógenos, así como manómetros, termómetros y registros. El material de riesgo con relación a las encefalopatías espongiformes transmisibles debe ser tratado en función de la situación particular de cada país.

- El control de plagas: este control lo debe llevar a cabo el propio establecimiento, bajo la supervisión del Servicio de Inspección Veterinaria. Comprende la lucha contra insectos y roedores, deben existir registros de seguimiento de esta actividad.

- El manejo de sustancias tóxicas y productos químicos: estas sustancias, entre las que incluyen productos para limpieza y desinfección, deben depositarse y prepararse en salas independientes.

- La capacitación de personal a todos los niveles. El entrenamiento adecuado del personal es necesario en todos los niveles y el Servicio de Inspección Veterinaria debe participar a las actividades de formación.

- El etiquetado del producto y la información del consumidor: exigen al respecto regulaciones oficiales que pueden ser respetadas por los operadores y controladas por la autoridad competente.

3.1 CAPITULO I. De la documentación sanitaria.

1. Las plantas procesadoras de carne para el consumo humano podrán funcionar siempre que tengan la licencia sanitaria extendida por el ministerio de salud en coordinación con el ministerio de Agricultura y Ganadería.

2. Las plantas procesadoras de carne podrán funcionar siempre que tengan incluido en sus procesos un plan SSOP y BPM que debe servir como requisito antes de organizar el plan HACCP de la planta.

3. Toda persona que trabaje en los mataderos o establecimiento deberá tener tarjetas de salud vigente. Todas las tarjetas estarán disponibles cuando las autoridades del MAGFOR o MINSA los soliciten. El Médico Veterinario y el propietario serán responsables por los empleados que no cuenten con ella.

3.2 CAPITULO II. De las inspecciones e informes.

1. Todo matadero bovino para poder funcionar deberá contar con los servicios de Médicos Veterinarios colegiados activos para efectuar inspecciones ante y pos mortem.

2. Se debe hacer la formación de un equipo HACCP que se encargara del funcionamiento y verificación del plan HACCP del matadero.

3. A los funcionarios del MAGFOR se les darán todas las facilidades para que efectúen las inspecciones en los establecimientos a fin de constatar la observación de las condiciones de higiene.

4. Además de las inspecciones que se deben realizar para el otorgamiento de la licencia, la autoridad sanitaria del MAGFOR procederá a realizar las inspecciones subsiguientes que crea necesarias.

5. El supervisor del MAGFOR queda autorizado para suspender la licencia en caso que las inspecciones de la planta hallan resultado con fallas en los procesos, en las instalaciones, personal de manera recurrente.

3.3 CAPITULO III. Organización del personal.

1. Todos los empleados que intervengan en el proceso de, inspección sanitaria de la carne, serán nombrados por el MAGFOR a base de competencia para el efectivo cumplimiento de las inspecciones.

2. Los empleados del servicio de inspección sanitaria de la carne nombrados por el MAGFOR se clasificarán:

a) Un jefe o supervisor de la inspección sanitaria de la carne, dependiente, deberá ser Médico Veterinario. Tendrá a su cargo la supervisión de la inspección, cerciorándose del fiel cumplimiento en la planta.

b) Un sub.-jefe del servicio de inspección sanitaria de la carne, quien asumirá las funciones del supervisor en caso de ser necesario, deberá ser Médico Veterinario Graduado.

c) Inspectores Médicos Veterinarios, dependientes del supervisor del servicio de inspección sanitaria de la carne, deberán ser Médicos Veterinarios graduados serán los responsables de la inspección, informaran directamente al supervisor del servicio.

d) Inspectores ayudantes: son ayudantes de los inspectores Médicos Veterinarios en las inspecciones ante y pos mortem, manipulación y etiquetado, cooperan con el inspector Veterinario para hacer cumplir los requisitos sanitarios y demás regulaciones contempladas, deberán tener suficiente experiencia y capacidad en el ramo de inspección sanitaria de la carne para el desempeño de sus labores.

3. Un jefe o supervisor del equipo HACCP, deberá ser Médico Veterinario, tendrá a su cargo la supervisión del plan HACCP, realizar verificaciones y modificaciones en este cuando lo crea necesario.

b) Un sub-jefe del equipo HACCP quien asumirá las funciones del jefe en caso necesario, deberá ser Médico Veterinario, y estará pendiente de los procesos de monitoreo sean realizados de acuerdo a la manera establecida así mismo que se cumplan las medidas correccionales en los casos que ocurran desviaciones.

c) Técnicos veterinarios del equipo HACCP, deberán ser técnicos veterinarios graduados y estar bien familiarizados con el plan HACCP de la empresa y conocimientos sobre los principios, realizaran propiamente las tareas de monitoreo en todos los Puntos Críticos de Control.

3.4 CAPITULO IV. Identificación.

1. Cada empleado debe diferenciarse por medio de una identificación, el equipo HACCP deberá usar cascos de seguridad de color verde y en las gabachas deberá ir impreso las letras HACCP para tener acceso a todas las áreas.

2. El servicio de inspección sanitaria de la carne usara cascos blancos, gabacha blanca con el logotipo del MAGFOR para tener libre acceso a todas las áreas.

3.5 CAPITULO V. De la iluminación.

1. En todas aquellas áreas donde se dispone de suficiente y adecuada iluminación natural se requiere iluminación artificial de buena calidad y bien distribuida, la intensidad total de la iluminación artificial de candelas-pie. En todos los lugares donde se realiza inspecciones o donde se requiere de iluminación especial para que los operarios puedan manipular bien la carne, para que cumplan con las exigencias de la inspección , también en los lugares donde se encuentran ubicados los Puntos Críticos de Control la iluminación deberá ser no menor a 50 candelas – pie.

3.6 CAPITULO VI. Aparatos para protección.

1. Equipos, carretillas y receptáculos para el manejo de las vísceras de animales sacrificados para evitar su contacto con el piso; y carretillas, perchas, mesas y otros equipos necesarios para el manejo separado y sanitario de las canales o sus partes.

2. Mesas, bancos y otro equipo en los que ha de practicarse la inspección de tal diseño, material y construcción que permitan a los operarios efectuar los procedimientos de matanza de una manera pronta, eficiente y limpia.

3. Carretillas o recipientes de metal impermeables para retener y manipular canales o parte de ellas no aptas para el consumo humano

construido de manera que pueda ser aseado fácilmente tales carretillas y recipientes deberán ser marcados de manera visible con las palabras CONDENADO en letras rojas y se deberá de contar con un sello para estas canales o sus partes con los que se marcara directamente las palabras CONDENADO.

4. Medio adecuado para la desinfección incluyendo jabón líquido y esterilizadores para lavarse las manos y desinfectarse, esterilizar los implementos utilizados en la faena de las canales, la temperatura de estos esterilizadores deberá estar a 180°F y los cuchillos deberán esterilizarse después cada canal, pisos y otras artículos y sitios que puedan ser contaminadas por las canales enfermas o de alguna otra forma deberá ser desinfectadas.

5. Para la inspección sanitaria de la carne realizada por el servicio de inspección del MAGFOR , deberá contar con un sitio de inspección final donde puedan reinspeccionar las canales que hallan sido retenidas, e equipo HACCP trabajara conjuntamente con el servicio para asegurar que se tomen las decisiones correctas de destino de la canal.

6. Cuartos, compartimientos y recipientes en los cuales las canales y los productos puedan ser retenidos para la inspección subsiguiente, serán en el tal número y localización que exijan las necesidades de inspección de cada establecimiento. Estarán dotados de cerraduras sólidas, suministradas por la planta. Tales cuartos compartimientos y recipientes estarán visiblemente marcadas con la palabra RETENIDA en letras rojas, los cuartos y compartimientos destinados a tal fin deberán ser seguros y aptos para ser mantenidos limpios, incluyendo facilidades para disponer de los líquidos que se

acumulen en el piso, los operarios de la planta no entraran a los cuartos o compartimientos de retención ni abrirán ningún receptáculo de retención a menos que estén autorizados por los miembros el equipo HACCP o por el servicio de inspección del MAG-FOR.

3.7 CAPITULO VII. Del ganado.

1. Ganado moribundo, enfermo, o lisiado: se entiende por tal todo animal que manifieste cualquiera de los siguientes síntomas:

- a) Desorden del sistema nervioso central.
- b) Temperatura anormal (alta o baja),
- c) Respiración dificultosa.
- d) Inflamación manifiesta.
- e) Falta de coordinación muscular.
- f) Incapacidad para andar normalmente o mantenerse de pie.
- g) Cualquiera de las afecciones por las que exige que el ganado sea rechazado en la inspección ante-mortem.

2. Ganado rechazado para el sacrificio: todo ganado que en el examen ante-mortem se considera no apto para el sacrificio, ya por sus condiciones físicas o por estar afectado de cualquier enfermedad que pueda ser sometido a tratamiento, según el criterio del Medico Veterinario.

3. Ganado muerto: el cuerpo (cadáver) del ganado que ha muerto de otra manera que no sea para sacrificio.

4. Ganado sospechoso: este termino significa que el ganado así identificado es sospechoso de estar afectado de una enfermedad o

condición que requiera su condenación por entero o en partes al ser sacrificado y estar sujeto a su examen subsiguiente para determinar como se dispone de el.

5. Ganado condenado: este término significa que el ganado ha sido inspeccionado y encontrado en una condición mortal o afectada por otra condición o enfermedad que exigirá la condenación del animal.

3.8 CAPITULO VIII. Horario de operaciones.

1. Todo sacrificio de ganado y preparación de sus partes serán hechos dentro de horas razonables y a un ritmo adecuado, de acuerdo a la capacidad de matanza de la planta.

2. El empresario o dueño de la planta informara al Veterinario jefe del equipo HACCP y al supervisor del servicio de inspección sanitaria del MAGFOR la hora en que inicia el trabajo del día en cada sección o departamento y de la hora y día en que se reanuden las operaciones. Cuando un producto deba ser revisado o manipulado durante horas no acostumbradas el propietario del establecimiento notificara con tiempo razonable, por adelantado al Inspector Veterinario del equipo HACCP y al supervisor del MAG-FOR, del día y hora en que tal trabajo será comenzado y tales operaciones no se comenzaran antes de este tiempo.

3. Ninguna sección o departamento e que se efectúen operaciones en que se exijan inspección por parte del servicio del MAGFOR y en las secciones en que se encuentran los Puntos Críticos de Control, será operado si no es bajo la supervisión de un miembro del equipo HACCP y por el servicio de inspección del MAGFOR.

3.9 CAPITULO IX. Establecimientos; condiciones sanitarias; requisitos generales.

1. Examen previo, especificaciones de equipo y condiciones sanitarias: antes de iniciar las inspecciones y la realización de los Puntos Críticos de Control de la planta por los miembros del equipo HACCP y los del servicio de inspección MAGFOR, se especificaran la exigencias sanitarias y las facilidades indispensables para la inspección y monitoreos.

2. Requisitos para los establecimientos: la planta autorizada será mantenida en condiciones sanitarias y para tal fin serán cumplidos los siguientes requisitos:

- a) Habrá luz abundante y suficiente ventilación en todos los cuartos y compartimientos.
- b) Habrá suficiente espacio refrigerado para manejar correctamente las canales. Deberá mantener una temperatura máxima de 50°F en zonas de manejo de carne.
- c) Habrá un eficiente sistema de desagüe fácil y completo. Los pisos deberán ser impermeables. Los cuartos y compartimientos usados para productos comestibles estarán separados y serán distintos de los usados para productos no comestibles.
- d) Deberá dejarse suficiente espacio para pasillos, para que los productos contaminados no entren en contacto con columnas paredes y otras partes fijas del edificio o con barriles, cajas y otros recipientes llevados a través de áreas de retención y operación. Los productos contaminados no serán colocados o almacenados.

- e) Los cuartos y compartimientos donde se prepare o maneje algún producto debera estar libre de polvos y olores emanados de vestidores e cuartos de cuero, áreas de preparación de harinas, tanque de producto no comestible y área de corral de ganado.
- f) Se tomaran todas las clases de precauciones para eliminar de la planta moscas, ratas, ratones y otras plagas. Se prohíbe el uso de veneno para cualquier propósito en los cuartos y compartimientos donde se almacena o manipula el producto sin empacar los sebos y venenos utilizados serán aprobados por el MAGFOR y por el equipo HACCP para las áreas que sean necesarias.
- g) Los gatos y perros no tendrán acceso al interior del establecimiento sin embargo se permitirán perros guardianes en las dependencias exteriores.

3. Facilidades e instalaciones sanitarias, requisitos específicos: la planta tendrá facilidades y comodidades sanitarias adecuadas. Se exigen específicamente las siguientes:

- a) Vestidores, inodoros. Los cuartos tendrán luz abundante y bien distribuida, debidamente ventilados y deberán llevar todos los requisitos respecto a construcción y equipo sanitario. Estarán separados de los cuartos y compartimientos en los cuales se preparen, almacenen y manipulen los productos cuando halla empleados de ambos sexo se proveerán facilidades separadas.
- b) Lavatorios incluyendo agua corriente fría y caliente, jabón líquido y toallas serán colocadas cerca de los inodoros y también en otros lugares de la planta donde sea esencial el aseo de todas las personas que manipulen la carne.

c) Se usara la siguiente formula para determinar el numero de tazas de inodoro que se requieren:

1 a 15	empleados -----	1
15 a 30	empleados -----	2
36 a 55	empleados -----	3
56 a 80	empleados -----	4

4. Equipo y utensilios, condiciones sanitarias: los equipos y utensilios usados para preparar y manipular cualquier producto Deberán ser de material de fácil limpieza y desinfección. Las operaciones y procedimientos relativos a la preparación, almacenaje y preparación de cualquier producto, se ajustaran estrictamente a métodos limpios y sanitarios.

5. Sanidad del personal y equipo que manipulan canales y partes enfermas: los operarios que y otras personas que recortan o manipulan canales o partes enfermas antes de recortar y manipular otras canales o partes deberán asearse las manos con jabón y agua caliente y enjuagárselas con agua limpia. Los implementos usados en le recorte de canales enfermas serán aseados cuidadosamente con agua caliente que tenga una temperatura mínima de 180°F seguido del enjuague en agua limpia. Los empleados de la planta que maneje cualquier producto mantendrán sus manos limpias y en todo caso después de visitar los retretes se lavaran las manos antes de manipular cualquier producto o implemento usado en la faena.

6. Vestimentas, limpieza: los delantales, botas y otras ropas exteriores usadas por persona que manipula cualquier producto serán hecho de un material que pueda asearse de manera fácil. Al

comienozo de cada día de trabajo se exigirá ropa limpia y se cambiara durante el día cuando así sea necesario.

7. Todo el personal, antes de ingresar a las diferentes áreas de proceso del establecimiento, deberá obligatoriamente lavarse, desinfectarse manos, uñas, brazos y antebrazos. Si para manipular los alimentos se emplean guantes, éstos se mantendrán en condiciones perfectas, limpias e higiénicas. El uso de guantes no eximirá al operario de la obligación de lavarse las manos cuidadosamente. Deberán proceder de igual forma después haber hecho uso de los servicios sanitarios, después de cada vez en que puedan haberse contaminado y en cualquier otra oportunidad que se considere necesario. Se colocan avisos que indiquen la obligación de lavarse las manos. Deberá haber una supervisión adecuada para garantizar el cumplimiento de este requisito.

8. En los establecimientos todo el personal de las diferentes áreas de proceso o almacenamiento observará en todo momento la máxima pulcritud en su aseo personal y usará uniforme limpio de color claro, de uso exclusivo para su trabajo consistente de: botas de hule, casco, cobertores para el cabello, guantes y cobertor nasobucal en las áreas en que se estime necesario. Se exigirán similares requisitos a todas las personas que ingresen a las diferentes áreas.

9. Se prohíbe el uso de relojes, anillos, pulseras, aretes, cadenas u otros de uso personal. Las uñas deberán usarse recortadas y sin esmalte.

10. Queda prohibido comer, fumar, masticar chicle, introducirse los dedos en boca, nariz u oídos o escupir, o cualquier otra actividad o

hábito no higiénico en todas las áreas de trabajo. Comer o fumar queda restringido a las áreas destinadas para ese fin.

3.10 CAPITULO X. Protección del producto.

1. La carne será protegida con cubiertas protectoras para evitar la contaminación por el polvo, tierra o insectos, durante su almacenamiento, carga y descarga y transporte de la planta.
2. Cuando sea necesario evitar la contaminación de un producto por medio de astillas de madera o de otro medio semejante, los barriles y recipientes análogos y el espacio de carga y otro medio de transporte serán forrados con materiales adecuados antes de empaclar los productos.
3. Los barriles y recipientes semejantes y los camiones y otro medio de transporte en los cuales se maneje la carne serán mantenidos en condiciones limpias y sanitarias.
4. No empleo de personas enfermas, certificado de salud; ningún operador de la planta empleara en ningún departamento donde cualquier producto sea manejado o preparado a ninguna persona que muestre evidencia de padecer alguna enfermedad contagiosa en una etapa trasmisible o que sepa es portador de tal enfermedad o que este afectada de diviesos, llagas, heridas infectadas u otras fuentes anormales de contaminadores microbianos.
5. el equipo HACCP de la planta debe ser responsable de que todos los operarios de la planta presenten un certificado de salud extendido por las autoridades correspondientes. Dicho certificado garantizará

que la persona esta libre de enfermedades infectocontagiosas. Estos certificados serán validos por año.

3.11 CAPITULO XI. Inspección ante-mortem.

1. La inspección ante-mortem deberá efectuarse con pleno conocimiento del origen de los animales, información que deberá ser suministrada por el propietario o administrador, para realizar, en caso necesario, el rastreo de enfermedades o de residuos.
2. No se sacrificarán ni procesarán animales en un matadero cuando el médico veterinario inspector se encuentre ausente. El sacrificio podrá llevarse a cabo una vez que el médico veterinario inspector haya practicado la inspección ante-mortem y aprobado su matanza.
3. Cuando los animales presenten signos evidentes de enfermedad, infección generalizada, intoxicación, condición anormal, o que estén moribundos serán identificados como condenado, procediendo a su destrucción o aprovechamiento industrial para la elaboración de harina para la alimentación animal, de acuerdo con las facilidades del establecimiento.
4. Si durante la inspección ante-mortem se encontraran animales muertos en los corrales, los cadáveres deberán trasladarse a otro lugar para su destrucción, donde se procederá a enterrar y cubrir con cal sus restos, asegurándose que se tomen las precauciones suficientes para impedir un empleo indebido y evitar riesgos para la salud humana y animal. Igual procedimiento se aplicará a los animales que se encuentren muertos en los vehículos de transporte.

5. Los animales que lleguen al matadero deberán someterse a un periodo de ayuno y reposo de doce horas antes del sacrificio a fin de que sus condiciones fisiológicas sean óptimas y se asegure que no queden ocultos signos o síntomas de enfermedades. El periodo de reposo podrá ser reducido cuando el tiempo de viaje de los animales no sea superior a dos horas, y cuando procedan de plazas o subastas bajo control Médico Veterinario permanente, pero el reposo nunca podrá ser menor a seis horas. No se permitirán ayunos superiores a 48 horas.

3.12 CAPITULO XII. Animales sospechosos.

1. Cualquier animal que en la inspección ante-mortem no muestre claramente, pero se sospecha que padece de cualquier enfermedad o afección que pudiera causar la condena parcial o total de la canal en la inspección pos-mortem será marcado como sospechoso hasta que se practique la inspección pos-mortem.

2. Todos los animales seriamente lisiados y los conocidos como (postrados) serán identificados como sospechosos, a menos que sea exigido de ser clasificado como condenado.

3. Cualquier animal separado como sospechoso será marcado e identificado bajo la supervisión de un empleado del servicio de inspección, se pondrá una tarjeta de identificación de los animales en el corral de los “sospechosos”. Tal identificación solo podrá ser removida por un empleado del servicio.

4. Todo animal “sospechosos” en la inspección ante-mortem será separado y su sacrificio será a continuación de los animales aprobados de acuerdo y progresivamente a la gravedad de las lesiones.

3.13 CAPITULO XIII. Destino del ganado condenado; rechazado y sospechoso.

1. Los animales marcados como “condenados” serán sacrificados por el establecimiento, si no están ya muertos. Tales animales no serán llevados dentro de la planta para ser sacrificado ni serán transportados a ningún departamento, la etiqueta y sello de condenado solo podrá ser removida por un empleado el servicio de inspección del MAGFOR se dispondrá e ella como se estipula para canales condenadas

2. Ganado rechazado para sacrificio: cualquier animal rechazado para el sacrificio a causa de enfermedades infectocontagiosas pueden ser apartados para su tratamiento.

3.14 CAPITULO XIX. Inspeccion post-mortem.

1. Identificación de la canal y sus partes: la cabeza, la lengua, la cola y todas las vísceras de cada animal sacrificado serán manejadas de tal manera que se le identifique con la canal de la que provienen hasta que se le haya realizado el examen post-mortem a la misma.

2. Todas las marcas e identificaciones de la canal y sus partes eran removidas bajo la vigilancia de os inspectores oficiales.

3. Marcaje de las canales y piezas condenadas, su deposito en tanque, separación y remoción de partes: toda canal o parte de ella que se encuentra en la inspección final adulterada o de otra manera, será marcada visiblemente por un empleado del servicio y al tiempo de la inspección con las palabras condenado.

Los órganos desprendidos y otras piezas condenadas que no puedan ser marcadas en tal forma serán colocados inmediatamente en receptáculos que estarán marcados "condenados". Todo lo condenado permanecerá bajo la custodia del servicio de inspección MAG-FOR y del equipo HACCP.

4. Contaminación de canales, órganos y otras partes: las canales, órganos y otras partes eran manejadas de una manera sanitaria para evitar su contaminación con materias fecales, orina, bilis, pelos, suciedades o materiales extraños, para evitar la ocurrencia de estos Riesgos el equipo HACCP deberá de cumplir correctamente con el plan HACCP de la planta. Sin embargo si ocurriera la contaminación deberá ser inmediatamente removida de manera satisfactoria por el equipo y el servicio de inspección.

5. Nadie podrá retirar de las áreas de inspección de un matadero ninguna parte de una canal, órganos o vísceras mientras el inspector no haya terminado la inspección y se haya adoptado una decisión.

6. La inspección de las canales deberá incluir: el examen visual de toda la canal, palpación de los ganglios linfáticos: preescapulares, precrurales, inguinales superficiales, iliacos internos y externos, renales y cervicales, e incisión de los mismos si se encuentran de mayor tamaño al normal o si detectan cambios en su consistencia. Se

realizará un examen más detallado de los músculos y se practicarán incisiones de los mismos cuando el inspector lo estime necesario.

7. Si el resultado de la inspección post-mortem no es suficiente para emitir el dictamen final sobre el destino de la canal y sus vísceras, se realizarán las pruebas de laboratorio que se estimen necesarias. Dichas canales y vísceras se mantendrán separadas de otras en una cámara frigorífica en condición de retenido, hasta conocer el resultado de las pruebas y proceder de acuerdo con lo dispuesto en este reglamento. Si no se pudieran efectuar las pruebas de laboratorio o el matadero no cuenta con las facilidades requeridas para su retención la canal y sus vísceras serán decomisadas.

8. La carne de los animales sacrificados, una vez concluidas las inspecciones ante y post-mortem recibirá los siguientes dictámenes:

a) inocua y sana, por consiguiente apta para el consumo humano.

b) condicionada para el consumo humano. Se identificará como "retenida", en cuyo caso se deberá someter a tratamiento según corresponda (congelamiento, cocimiento u otro). Además deberá quedar bajo control del médico veterinario inspector hasta que se haya concluido el tratamiento requerido.

c) Totalmente inadecuada para el consumo humano, por lo tanto deberá ser decomisada y enviada al "rendering" o destruida según corresponda previa desnaturalización.

3.15 CAPITULO XV. Disposición de canales enfermas o adulteradas las canales o partes de las canales.

Las canales o partes de las canales de todos los animales sacrificados en la planta y que se encuentren al momento del sacrificio o en cualquier inspección subsiguiente, que estén afectados con enfermedades infectocontagiosas.

1. Canales infectadas de tal manera que su ingestión pueda producir envenenamiento alimenticio: serán condenadas las canales que muestren señales de:

- a) Inflamación aguda de los pulmones, la pleura, el pericardio, el peritoneo o las meninges.
- b) Septicemia o piemia, ya sea puerperal, traumática o sin causa evidente.
- c) Enteritis o gastritis hemorrágica, gangrenosas o de carácter severo.
- d) Metritis difusa o grave, mastitis aguda.
- e) Flebitis de las venas umbilicales.
- f) Pericarditis traumática, séptica o purulenta.
- g) Cualquier inflamación aguda, absceso o llaga purulenta que tenga relación con una nefritis aguda, hígado grasoso o degenerado, bazo hinchado y blando, hiperemia pulmonar acentuada, inflamación aguda de los ganglios linfáticos, enrojecimiento difuso de la piel, caquexia, o una condición análoga, ya sea sola o combinada.
- h) Salmonellosis.

2. Los implementos contaminados por medio de las canales afectadas de cualquiera de estas condiciones, serán aseados

minuciosamente y desinfectados. El equipo usado en la preparación de tales canales, tales como recipientes para vísceras o mesas de inspección, cuchillos, deberán ser desinfectados con agua a 180°F (82.2°C). Las canales o partes contaminadas por medio del contacto con tales canales enfermas deberán ser condenadas a menos que todos los tejidos contaminados sean removidos en el término de dos horas.

3.16 CAPITULO XVI. Manejo y disposición de productos condenados y otros productos en la planta.

1. Con las canales o sus partes que hallan sido condenados se seguirán as siguientes disposiciones:

- a) Se procederá a destruir el producto condenado en un tanque, se sellara primero la abertura inferior del tanque. Se colocaran dentro el producto condenado y se sellara su abertura superior, se asegura que el tanque este sometido a suficiente calor durante un tiempo suficiente para destruir definitivamente dicho contenido, al efecto que no pueda usarse para fines alimenticios.
- b) En caso de contar con tanques: el producto condenado será destruido en presencia del supervisor del servicio de inspección, por incineración o por desnaturalización con acido carbólico crudo, un desinfectante de cerosota o cualquier otro, arterial patentado aprobado por el servicio de inspección o por el equipo HACCP.

Cuando tal producto debe de ser desnaturalizado se le harán cortes con cuchillo antes de aplicar el agente desnaturalizados, excepto en el caso de animales muertos que

han sido sangrados y limpiados, que se enviarán directamente al crematorio.

3.17 CAPITULO XVII. Áreas de refrigeración y congelación.

1. Las plantas de sacrificio y desposte deberán contar con cuartos fríos de refrigeración o congelación para el enfriamiento y almacenamiento de canales, carnes y productos cárnicos comestibles.

2. Los cuartos de refrigeración en la planta, deberán estar ubicados contiguos a las salas de faenamiento, pero deben ser independientes y contar con separación física. La capacidad total de los cuartos de refrigeración deberá ser equivalente a la capacidad de faenamiento diario del establecimiento.

3. Las instalaciones y el equipo de los cuartos fríos deberán ser adecuados para:

- a) Enfriar, refrigerar o congelar la carne y los productos cárnicos comestibles a las temperaturas que permitan cumplir con los requisitos de inocuidad y conservación.
- b) Permitir el monitoreo y control de la temperatura y humedad relativa, para ello deberán estar dotados con los instrumentos de medición necesarios y a las escalas pertinentes.
- c) Controlar la entrada de aire y otros factores ambientales, de manera que se garantice la aplicación de los sistemas de control de proceso.

4. Los rieles para canales de los bovinos deberán estar a una distancia entre sí, tal que evite el contacto entre canales.

5. Las puertas deberán tener dispositivos que permitan su apertura desde el interior y en todos los casos deben permanecer cerradas.

6. Las cámaras de refrigeración deberán contar con dispositivos para evitar que los productos cárnicos entren en contacto con el piso y almacenarse de tal manera que se deje espacio para la circulación de aire frío a lo largo de las paredes y del piso.

7. La carne o derivados que vayan a ser congelados deben estibarse en el congelador de tal forma que permita la circulación del frío entre las cajas, recipientes, bolsas o cualquier otra forma de empaque aprobada y sobre las tarimas o estanterías. La congelación completa deberá alcanzarse en un periodo no mayor a las setenta y dos horas y alcanzar una temperatura interna igual o inferior a menos veintiocho grados centígrados. La temperatura del congelador oscilará entre menos treinta y menos cuarenta grados centígrados. Los productos congelados deben mantenerse a menos dieciocho grados centígrados o a una temperatura menor.

8. Las cámaras deberán contar con termómetros de carátula tanto externa como internamente y termógrafos para controlar y registrar las temperaturas.

9. Se deberá contar con un cuarto de refrigeración independiente para el almacenamiento de canales retenidas o sospechosas, este

deberá cumplir con los requerimientos establecidos para los cuartos de refrigeración y congelación.

3.18 CAPITULO XVIII. Certificados oficiales de exportación.

El certificado oficial de exportación requerido, es una autorización en forma de certificado extendido por el inspector veterinario, que lleva la leyenda: republica de Nicaragua, MINISTERIO DE AGROPECUARIO Y FORESTAL y sello del servicio de inspección de carnes, que certifica que los animales recibieron inspección veterinaria ante mortem y post-mortem, al tiempo de sacrificarse y se les encontró en buenas condiciones sanitarias, también debe llevar el sello del servicio HACCP extendido por el inspector veterinario de esta área que certifica que a las canales se les aplicaron los PCCs que eliminan los riesgos a la salud de los consumidores.

3.19 CAPITULO XIX. Manipulación del ganado.

1. El movimiento del ganado desde las rampas de descarga hasta los corrales y desde los corrales hasta la zona de insensibilización se efectuara con un mínimo de agitación y molestias para los animales. No se obligara al ganado a que camine a un paso mas rápido que el normal para así evitar accidentes como caídas que provoquen lesiones.

2. Los chuzos eléctricos, azotes u otros instrumentos que se utilicen para conducir a los animales, se emplearan lo menos posible con el fin de reducir al mínimo la agitación y las lesiones. Se prohíbe toda utilización de dichos instrumentos que a juicio del equipo HACCP o los miembros del servicio de Inspección Sanitaria de la Carne sea

excesiva. El voltaje de los chuzos no deberá superar los 50 voltios de corriente alterna.

3. No se utilizaran para conducir el ganado, tuberías u objetos punzantes ni otro objeto que a juicio del los inspectores veterinarios puedan causar lesiones o dolor innecesario a los animales.

4. Ganado incapacitado y ganado que no se puedan moverse:

a) Los animales incapacitados y animales que no puedan moverse se separaran de los animales normales y se les colocara en el corral cubierto con el que deberá contar la planta.

b) Se prohíbe arrastrar a los animales incapacitados y animales que no pueden moverse, mientras estén conscientes, en equipo adecuado para tal fin, por ejemplo, en una plataforma de arrastre.

c) Los animales incapacitados y otros animales que no puedan moverse deberán ser trasladados, mientras estén conscientes en equipo adecuado para tal fin, por ejemplo, en una plataforma de arrastre.

5. Los animales tendrán acceso al agua en todos los corrales si han de permanecer en los mismos mas de 12 horas, tendrán también acceso a forraje si han de permanecer mas de 24 horas. Deberá de haber suficiente espacio en los corrales para que los animales que permanezcan durante la noche puedan descansar.

3.20 CAPITULO XX. Manejo de productos condenados.

1. Las canales condenadas de animales afectados de una o mas de las siguientes condiciones, pueden ser embarcados en un establecimiento autorizado, solamente para fines que no sean los de la alimentación humana y solamente si se obtiene el permiso correspondiente del equipo HACCP y del servicio de inspección sanitaria de la carne.
2. Esta estipulación es también aplicable a terneros nonatos y a artículos tales como pulmones, panzas, ubres, y siempre que estos artículos no estén condenados por razones patológicas
3. Tales permisos serán concedidos solamente que todas las partes que han de usarse así, sean rápidamente manipuladas, profusamente tajadas y adecuadamente identificadas.
4. El tajado, identificación y empaque serán efectuados en un área para productos no comestibles bajo la supervisión de un inspector, las facilidades deben ser adecuadas para que las canales o sus partes conservadas bajo estas estipulaciones no sean contaminadas con pus, estiércol, materiales tóxicos o sépticos o sustancias análogas.
5. Los recortes de carne procedentes de las salas de deshuese que no llenen los requerimientos sanitarios podrán ser aprovechados como alimentos para animales siendo empacados y rotulados adecuadamente.

3.21 CAPITULO XXI. Reinspección, Retención y destino de productos en las plantas autorizadas.

1. Todos los productos y todas las canales sacrificadas y sus partes introducidas en la planta serán identificados y reinspeccionadas en el momento de su recepción y estarán sujetos a reinspección en la planta de tal manera y en las ocasiones que los miembros del equipo HACCP crean necesarias para garantizar la sanidad del proceso.
2. Todos las canales, cortes y/o sus partes aunque hallan sido previamente inspeccionadas t aprobados serán reinspeccionados por los miembros del equipo HACCP tan frecuente como lo consideren necesario tomando en cuenta factores como la velocidad del proceso o el desempeño de los operarios a fin de asegurarse que no están alterados o mal marcados en el momento que entren o salgan de la planta.
3. La reinspección puede efectuarse por medio de planes de muestreo de estadísticamente bien concebido que aseguren un alto nivel de confianza.
4. El equipo HACCP designara el tipo de plan y escogerán el plan específico a usarse de acuerdo con las instrucciones dadas por el medico veterinario supervisor del equipo.
5. En el momento de la reinspección en la planta , cualquier miembro del equipo HACCP colocara una etiqueta de “retenido” en todos los productos que sean sospechosos o que se le encuentre cualquier alteración en tal revisión, de estar adulterado o mal

marcado tales productos serán retenidos para su inspección subsiguiente.

3.22 CAPITULO XXII. Operaciones de Deshuese; Inspección y Reinspección.

Sanidad preoperacional:

1. Todo el personal que labora en la Sala de Deshuese de la planta, deberá presentarse en buen estado de salud y tanto personalmente como su equipo y vestimenta en condiciones higiénicas aceptables.
2. Toda planta de sacrificio de reses deberá suministrar el equipo adecuado para manipular los productos comestibles y no comestibles. El equipo para no comestibles llevara una franja roja pintada para diferenciarlo del producto no comestible.

Equipos y facilidades:

1. Toda planta de sacrificio de reses deberá suministrar el equipo y facilidades necesarias para el desempeño de las labores de deshuese. Dicho equipo deberá ser de un material de fácil limpieza y que garantice la sanidad del producto.
2. Toda planta de sacrificio de reses deberá suministrar el equipo y facilidades necesarias para efectuar una adecuada inspección de los productos procesados para garantizar la obtención de un producto limpio y salubre.

3. Toda planta de sacrificio de reses deberá suministrar las instalaciones y servicios necesarios para el desempeño de labores tales como luces, servicios para lavarse las manos y limpiar las herramientas antes de proceder a las operaciones de corte y deshuese.

Procedimiento operacional.

1. El equipo HACCP y el servicio de Inspección Sanitaria de la Carne indicara y supervisara la secuencia de la operación de deshuese de las canales de acuerdo a los lotes.
2. La planta suministrara el personal necesario para efectuar la limpieza y remoción de las materias extrañas o lesiones de la canal antes de su ulterior procesamiento.
3. El deshuese de la canal deberá llevarse a cabo por personal calificado en todas las fases de su elaboración para garantizar que el producto procesado cumpla con los requisitos de higiene.
4. Únicamente el producto que haya sido inspeccionado y aprobado por el equipo HACCP y el servicio de Inspección Sanitaria de la Carne podrá ser sellado con las leyendas de inspección oficial y HACCP para ser transportado, vendido u ofrecido al mercado local o de exportación.
5. El equipo HACCP y el servicio de Inspección deberán asegurarse de que los productos no estén adulterados cuando se coloquen en los congeladores. Si hay duda de las buenas condiciones de un producto congelado, los médicos veterinarios deberán exigir la

descongelación y reinspección de una cantidad suficiente del mismo para determinar su verdadera condición.

6. Un producto congelado puede ser descongelado en agua o en salmuera de la manera y con el uso de métodos que sean aceptables para el equipo HACCP y el servicio de Inspección. Antes de que tal producto sea descongelado se practicara un examen minucioso para determinar su condición.

7. El Medico Veterinario oficial y los Médicos inspectores del equipo HACCP y del servicio de inspección Sanitaria de la Carne se regirán por la tabla detallada a continuación para la clasificación de los defectos en el procesamiento de carne de bovinos determinando en base a ello el destino de las carnes.

CLASIFICACIÓN DE DEFECTOS

Sangre	Dimensión mayor	Insignificante
	1.5-6 pulgadas en su dimensión mayor	Menor
	Mas de 6 pulgadas en su dimensión mayor o numerosos (mas de 5)	Mayor
	Una o más que por su número o tamaño afecten seriamente la utilidad del producto	Critico
Magulladuras	Menos de una pulgada en su dimensión mayor y menos de 0.5 pulgadas de profundidad	Insignificante
	1-2.5 pulgadas en su dimensión mayor o 0.5-1 pulgadas de profundidad	Menor
	Mas de 2.5 pulgadas de su dimensión mayor o mas de 1 pulgada de profundidad, o numerosas (mas de 5) magulladuras menores una muestra que no afecten seriamente la utilidad del producto	Mayor
	Una o más que por su número o tamaño afecten seriamente la utilidad del producto	Critico

Fragmentos de hueso

- 1) raspaduras delgadas de hueso de menos de 1.32 pulgadas de grosor* 1.8 de pulgadas de anchura x 3 pulgadas de longitud adheridas al tejido muscular.
- 2) astillas delgadas y flexibles de hueso, adheridas o desprendidas del tejido muscular, de menos de ¼ de pulgadas de anchura y ¾ de longitud.
- 3) fragmentos o pedazos de hueso adheridos o desprendidos del tejido muscular que se desmenucen con facilidad y tengan menos de ¾ de pulgadas en su dimensión mayor.

Insignificante

Menos de 1 ½ pulgadas o mas en su dimensión mayor.

Menor

1 ½ pulgadas o mas en su dimensión mayor, o numerosas (mas de 5) fragmentos menores en una muestra que no afecten seriamente la utilidad del producto

Mayor

1 o más que por su número o tamaño afecten seriamente la utilidad del producto

Critico

Astillas de hueso	Menos de 3 pulgadas de longitud y menos de ¼ de pulgada de anchura, que sea delgado y se desmenuce con facilidad y tenga o no tejido muscular adherido.	Menor
Cartílago desprendido, ligamentos	Menos de 1 pulgada de longitud	Insignificante
	Numerosos (mas de 5) defectos menores en una muestra que no afecten seriamente la utilidad del producto	Mayor
	Defectos que por su número afecten seriamente la utilidad del producto.	Critico
Materias extrañas	Partículas diminutas o polvo, si no afectan la utilidad del producto. Pedazos de envoltura de plástico, de papel o cualquier material blando de menos de ½ pulgada.	Insignificante
	Envoltura de papel o plástico de ½ pulgada cuadradas; en un solo pedazo que cubra una superficie igual a la de un circulo de 1/8 a ½ de diámetro en un pedazo de carne que no muestre inflamación.	Menor

	<p>Pedazo de madera no cortante una pulgada o mas de longitud; papel o plástico de mas de 7 pulgadas cuadradas; un solo material con una superficie mayor que la de un circulo de un diámetro superior a ½ pulgadas; pequeños insectos que no sean insalubres. Numerosos (mas de 5) defectos menores en una muestra que no afecten seriamente la utilidad del producto; cualquier sustancia que ocasione pequeña irritación o molestia (productos químicos, objetos duros, etc.)</p>	Mayor
	<p>Cualquier sustancia que ocasione lesión o enfermedad (productos químicos venenosos o tóxicos, pedazos agudos de metal, vidrio, plástico duro etc.), insectos grandes, insectos insalubres o cualquier material que por su frecuencia o tamaño afecte seriamente la utilidad del producto.</p>	Critico
Piel, pelo.	<p>Piel (con o sin pelo) de menos de ½ pulgada en su dimensión mayor.</p>	Menor
	<p>Piel con o sin pelo de ½ pulgada o mas en su dimensión mayor, numerosos (mas de 25) en una muestra siempre y cuando estos no afecten la utilidad del producto</p>	Mayor

	Pelo, piel que afecten seriamente la utilidad del producto.	Critico
Alimentos ingeridos	Cantidad que cubre la superficie de un circulo de ½ pulgada o menos de diámetro.	Mayor
	Cantidad que cubre la superficie de un círculo de mas de ½ pulgada o menos de diámetro.	Critico
En malas condiciones		Grave
Lesiones plasmáticas	Parásitos no transmisibles al hombre. Una, dos o tres lesione estrechamente relacionadas entre si en un pedazo de carne.	Menor
	Cada lesión parasitica sucesivamente que se encuentre en la muestra.	Mayor
Lesiones patológicas	Cualquier lesión (que no sea evidente en la inspección post mortem) que no afecte seriamente la utilidad del producto.	Mayor
	Cualquier lesión que afecte seriamente la utilidad del producto.	Critico

Manchas superficiales decoloradas	Mancha muy ligeras de cualquier tamaño que cubra una superficie inferior a la de un círculo de ½ pulgada de diámetro.	Insignificante
	Igual a las superficies de un círculo de ½ a 1 pulgada.	Menor
	Igual a la superficie de un círculo de 1 ½ pulgada de diámetro numerosas (mas de 5) manchas pequeñas en una muestra que no afecte seriamente la utilidad de un producto.	Mayor
	Superficies pequeñas o extensas que por su número afecten seriamente la utilidad del producto.	Critico
Otros defectos	Defectos que individualmente o en conjunto afecte la utilidad del producto.	Menor
	Defectos que individualmente o en conjunto afecten la utilidad del producto	Mayor
	Defectos que individualmente o en conjunto afecte seriamente la utilidad del producto.	Critico

Bibliografía

La Gaceta. 1990. Decreto N° 49-90 Reglamento de Inspección Sanitaria de la Carne para establecimientos Autorizados. Diario oficial. Imprenta nacional. Managua, NI. Paginas:1782-1931.

La Gaceta. 1982. Reglamento para el Funcionamiento de Plantas Procesadoras de Aves para el Consumo Humano y de los Establecimientos Industriales del Ramo. Heredia, Costa Rica paginas: 145-153. Nuevo carnic. 2006. Programa SSOP. Managua, NI. Paginas: 1-22.

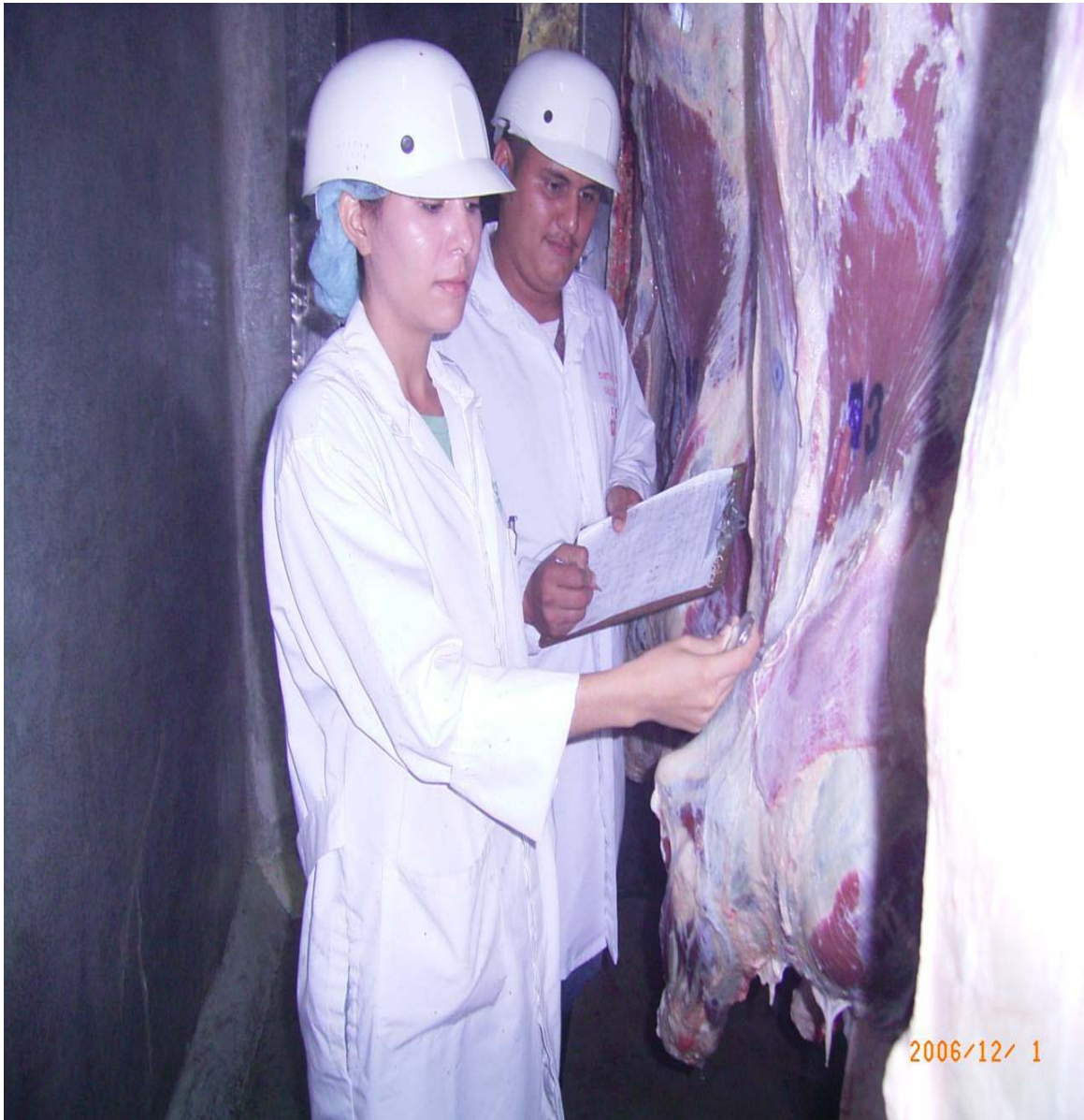
7A. PCC-1 = Fase de Evisceración



8A. PCC-2 = Fase de Lavado Antimicrobiano



9A. PCC-3 = Fase de Enfriamiento



10A. PCC-4 = Fase de Empaque



11A. PCC-5 = Fase de Almacenamiento



