



Universidad michoacana de san Nicolás de hidalgo
Instituto de investigaciones agropecuarias y forestales



MAESTRIA EN PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

OPCION TERMINAL PECUARIA

Reducción de Riesgos de Contaminación en un Rastro Municipal de Michoacán mediante el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control.

TESIS QUE PRESENTA

MVZ. JUAN MANUEL DÍAZ MALDONADO

PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS EN PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

DIRECTOR

Maestro en Ciencias, desarrollo tecnológico en sistemas de producción animal opción en sistemas de producción porcina: JUAN PABLO FLORES PADILLA.

COMITÉ TUTORAL

Doctor en ciencias agropecuarias: MAURICIO PEREA PEÑA.

Doctor en ciencias biológicas opción ciencias agropecuarias. GUILLERMO SALAS RAZO.

Maestro en Ciencias, desarrollo tecnológico en sistemas de producción animal opción en sistemas de producción porcina: ISAÍAS DE JESÚS DÍAZ MALDONADO.

Doctor en ciencias agropecuarias: ENCARNACION ERNESTO BOBADILLA SOTO.

Tarimbaro, Michoacán, México. Mayo del 2014



Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales



MAESTRIA EN PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

OPCION TERMINAL PECUARIA

TESIS

Reducción de Riesgos de Contaminación en un Rastro Municipal de Michoacán mediante el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control.

PRESENTA:

MVZ. JUAN MANUEL DÍAZ MALDONADO

AGRADECIMIENTOS

Al Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, por darme la oportunidad de incorporarme a sus planes de estudio y poder desarrollar el trabajo de investigación.

Al MC. Isaías de Jesús Díaz Maldonado, por ser parte de mi formación académica, ayudarme a dar un paso más para mi desempeño profesional, y dedicar tiempo a la realización de este trabajo, ayudándome a comprender la importancia de este, y su impacto, en los diferentes ámbitos.

Al MC. Juan Pablo Flores Padilla, por dedicar tiempo a mi formación profesional, escucharme y guiarme de la manera adecuada para poder continuar con la investigación, y seguir preparándome profesionalmente.

Al DR. Mauricio Perea Peña, por ayudarme con la culminación del trabajo y ayudarme a comprender que los trabajos deben de tener un impacto mayor, el cual la mayoría de las veces no se analiza.

Al DR. Guillermo Salas Razo, por ser un guía dentro de la investigación e invitarme a ser parte de esta, para poder superarme profesionalmente y ser un investigador, que ayude a las necesidades de la producción.

Al DR. Encarnación Ernesto Bobadilla Soto, por ser parte de este trabajo ayudarme a explotar un poco más mis capacidades, por dedicar tiempo a la realización de este trabajo.

A las personas que estuvieron durante mis estudios de maestría, y de alguna manera me ayudaron a culminar mi trabajo, así como a mejorar.

Les agradezco, su tiempo, dedicación, amistad, su apoyo y esfuerzo, para que sea un profesionalista dedicado y busque ser diferente a los demás, así como buscar ayudar y tratar de mejorar los sistemas de producción animal, teniendo un impacto en la sociedad.

DEDICATORIA

A mi madre Ma. Teresa, por ayudarme en todo momento, ser una motivación y un ejemplo a seguir para poder superarme profesionalmente, pero más como persona y demostrarme que si uno quiere ser mejor lo puede lograr.

A mi esposa Guadalupe Jimena, por ser mi apoyo, escucharme y comprenderme, ser ese motor de superación profesional y como persona.

A mis hermanas Marjorie Berenice, Ingrid Belina, Leslie Ann y Sharon de Jesús, por ayudarme y escucharme en todo momento, así como ser parte de mi vida, mi formación profesional y personal, que siempre se preocuparon por mí y buscaron que fuera una persona mejor.

A mis hermanos Isaías de Jesús y Héctor Ulises, por dedicarme tiempo, escucharme, ayudarme a ser mejor persona y buscar una superación profesional, así como son un ejemplo a seguir y demostrarme que a pesar de las adversidades uno puede salir adelante.

A mi padre Isaías, por ayudarme a ser una persona diferente y mejor que busque la superación profesional y personal.

A todos mis Sobrinos, por ser parte de mi vida, por ayudarme a ver las cosas de otra manera y preocuparse por mí.

A todos mis amigos, por demostrarme que la amistad no solo son fiestas sino apoyarse y ayudarse entre sí.

Contenido

| | |
|---|----|
| INTRODUCCIÓN..... | IV |
| ANTECEDENTES..... | 3 |
| Enfermedades transmitidas por los alimentos..... | 3 |
| Intoxicaciones Alimentarias por clenbuterol..... | 7 |
| Tuberculosis..... | 8 |
| Salmonelosis..... | 8 |
| Shigellosis..... | 9 |
| Criptosporidiosis..... | 9 |
| E. coli O157H7..... | 10 |
| Brucelosis..... | 10 |
| Ley Federal de Sanidad Animal y Normas Oficiales Mexicanas..... | 11 |
| Análisis de peligros y puntos críticos de control..... | 17 |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 27 |
| JUSTIFICACIÓN..... | 28 |
| HIPÓTESIS..... | 28 |
| OBJETIVO GENERAL..... | 28 |
| OBJETIVOS ESPECIFICOS..... | 29 |
| MATERIAL Y MÉTODOS..... | 29 |
| RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 33 |
| Análisis de peligros..... | 49 |
| Puntos Críticos de Control..... | 66 |
| Límites Críticos..... | 70 |
| Monitoreo de puntos críticos de control..... | 72 |
| Acciones correctivas..... | 75 |
| Procedimientos de verificación..... | 77 |
| Mantenimiento de registro..... | 77 |
| CONCLUSIONES..... | 79 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 80 |
| ANEXOS..... | 91 |

INDICE DE CUADROS

| | |
|---|----|
| Cuadro 1.- Enfermedades ocasionadas por consumo de alimentos contaminados en México..... | 7 |
| Cuadro 2.- Estimación del costo total en pesos, por padecimiento relacionado al consumo de carne en México..... | 11 |
| Cuadro 3.- Normas Oficiales Mexicanas para la aplicación en rastros..... | 15 |
| Cuadro 4.- Composición química de la carne de res (%)..... | 46 |
| Cuadro 5.- Tabla de ranking cualitativo..... | 49 |
| Cuadro 6.- Análisis de peligros..... | 50 |
| Cuadro 7.- Peligros biológicos, químicos y físicos encontrados en el rastro..... | 66 |
| Cuadro 8.- Límites establecidos en base a las NOM y el número de casos encontrados..... | 71 |
| Cuadro 9.- Procedimientos de monitoreo..... | 73 |
| Cuadro 10.- Acciones Correctivas..... | 76 |

INDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1.- Distribución de personal dentro del rastro de acuerdo al área de trabajo..... | 33 |
| Figura 2.- Actividades que realiza el personal del área de procesos dentro de la empresa desde su llegada hasta su salida..... | 35 |
| Figura 3.- Parte del equipo de trabajo y uniforme del personal dentro del área de faenado..... | 36 |
| Figura 4.- Evaluación global de conformidad a lo establecido en la guía de evaluación para rastros registrados..... | 38 |
| Figura 5.- Primera evaluación por áreas..... | 42 |
| Figura 6.- Séptima evaluación de conformidad a lo establecido en la guía de evaluación para rastros registrados..... | 43 |
| Figura 7.- Evolución conforme a las evaluaciones aplicadas durante el periodo del trabajo..... | 44 |
| Figura 8.- Diagrama de flujo para la obtención de la carne..... | 47 |
| Figura 9.- Verificación <i>in situ</i> del diagrama original..... | 48 |
| Figura 10.- Árbol de decisiones para determinar los PCC..... | 68 |

Reducción de Riesgos de Contaminación en un Rastro Municipal de Michoacán mediante el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control.

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo consistió en aplicar un sistema de reducción de riesgos de contaminación bajo la metodología del Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC). El trabajo se realizó en un rastro municipal del estado de Michoacán, México, por medio de la metodología APPCC y bajo las normas oficiales mexicanas. El trabajo es cualitativo y se desarrolló en 180 días, se realizó la inspección en base a la guía de evaluación elaborada por la Comisión Nacional de Sanidad Agropecuaria, Dirección General de Sanidad Animal, Departamento de Establecimientos Tipo Inspección Federal y Rastros, basada en la NOM-008-ZOO-1994, esta evaluación consto de 16 Puntos, se aplicó una evaluación al principio, para determinar el grado de cumplimiento en base a la Normativa regulatoria de este tipo de rastros y una posterior de la aplicación del APPCC, durante el transcurso del trabajo se monitorio con evaluaciones mensuales para poder tener el avance después de cada observación atendida, se aplicaron prerrequisitos al proceso de faenado, las cinco tareas preliminares del APPCC y los siete principios del APPCC. Los resultados obtenidos demuestran que el rastro cuenta con más de 20 años operando y no ha contado con inversión, lo cual no permite que este cumpla al 100% con la Normatividad para rastros, con la aplicación de algunos prerrequisitos, las cinco tareas preliminares y los siete principios del APPCC se redujo la contaminación durante el proceso, pero no fue suficiente ya que en la parte de proveeduría se encontraron deficiencias y limitaciones.

Palabras clave: Sistemas de Reducción de Riesgos de Contaminación; Normas Oficiales Mexicanas; Rastro municipal.

POLLUTION RISK REDUCTION IN MICHOACÁN BY MUNICIPAL SLAUGHTERHOUSE SYSTEM HAZARD ANALYSIS AND CRITICAL CONTROL POINTS.

ABSTRACT

The aim of this work was to implement a system to reduce pollution risks under the methodology of Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP). The work was performed in a municipal slaughterhouse of Michoacán, Mexico, through the HACCP methodology and on the official Mexican standards. This hard work 180 days, during which an evaluation principle was applied to determine the degree of compliance based on the regulatory legislation of such traces and a subsequent application of HACCP prerequisite to the process of dressing was applied , the five preliminary tasks and the seven principles of HACCP. The results show that the trail has 20 years of operating and investment not received with the application of certain prerequisites, the preliminary tasks and HACCP pollution was reduced during the process, but this is not enough and that the part of proveeduría deficiencies found.

Key words: Hazard Analysis and Critical Control Points; Normas Oficiales Mexicanas; municipal Slaughterhouse.

INTRODUCCIÓN

La incidencia de enfermedades ocasionadas por bacterias, virus y parásitos es un indicador directo de la calidad higiénico-sanitaria de los alimentos. Al respecto, se ha demostrado que la contaminación de éstos puede ocurrir durante su procesamiento o por el empleo de materia prima contaminada. Debido a ello, todas las empresas del sector alimentario deben garantizar la inocuidad de sus productos a lo largo de toda la cadena alimenticia de las que sean responsables, desde la producción primaria hasta la venta al consumidor final (Oroquieta y Gnes 2011).

La inocuidad de los alimentos es el resultado de diversos factores, entre los que se incluyen, el cumplimiento de los requisitos legales y la aplicación de programas de aseguramiento y autocontrol basados en un sistema de reducción de riesgos de contaminación. En nuestro país, la reglamentación sanitaria con respecto al establecimiento de los rastros, está estipulada en la Ley Federal de Salud Animal (LFSA 2007), la cual en su título segundo capítulo II, art. 4 señala en su contexto general, que el sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC), sirve para generar un sistema documental que permite conocer la reducción de riesgos de contaminación, se aplica desde la producción primaria hasta el consumo, así como en establecimientos Tipo Inspección Federal (TIF), todos ellos dedicados al sacrificio de animales y procesamiento de bienes de origen animal. Dicho sistema permite identificar y prevenir peligros y riesgos de contaminación de tipo biológico, químico o físico, que pueden afectar la integridad de los bienes de origen animal y/o a la salud pública (Díaz, 2011a).

Asimismo para procurar la salud pública y la salud animal, el bienestar animal, la inocuidad agroalimentaria, acuícola y pesquera, en México existen las Normas Oficiales Mexicanas, estas son regidas por el Comité Consultivo Nacional de

Normalización de Protección Zoosanitaria, las cuales, desde hace ya varios años ayudan a la reducción de riesgos de contaminación de los alimentos.

Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) pueden generarse a partir de un alimento o de agua contaminada con microorganismos patógenos que afectan la salud del consumidor (González y Rojas, 2005). Y que posiblemente sea un factor la mano de obra que los manipula (Díaz, 2006a). En este contexto, los gobiernos de varios países identifican en su comercio exterior, diferentes riesgos y peligros que pueden provocar daños directos a la Salud, por ejemplo, la Agencia Gubernamental de Control de Argentina (2011) señala que a la fecha se han identificado a más de 250 Enfermedades Transmitidas por Alimentos, la mayoría como consecuencia de infecciones ocasionadas por *Salmonella ssp.*, *Escherichia coli*, *Migula* (Enterobacteriaceae), *Campilobacter* Sebald & Véron (Campylobacteraceae) y *Listeria monocytogenes*, Murray (Listeriaceae). En México el Sistema Único Automatizado de Vigilancia Epidemiológica (SUAVE) del sector salud (2013) reporta como principal agente etiológico de las Enfermedades transmitidas por alimento, *Salmonella ssp.*, y *Escherichia coli.*, así mismo, los boletines epidemiológicos publicados, evidencia la falta de instrumentación de buenas prácticas higiénicas, entre otras actividades de reducción de riesgos de contaminación.

Debido a esto, se considera necesario e importante la creación de sistemas de Reducción de Riesgos de Contaminación (SRR) aplicados bajo la metodología del sistemas de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC) el cual, tiene como finalidad, las directrices que plantea FAO (1994) argumentando que la prevención y control de peligros para la salud, es un medio de la anticipación ante los Brotes de Enfermedades Transmitidas por Alimentos.

ANTECEDENTES

ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR LOS ALIMENTOS

Las Enfermedades Transmitidas por Alimentos constituyen un problema mundial que en las últimas décadas se ha complicado debido a los cambios globales que incluyen el crecimiento de la población, la pobreza, la urbanización en los países subdesarrollados, el comercio internacional de alimentos humanos y animales, así como también la aparición de nuevos agentes etiológicos productores de enfermedades, por ejemplo, Díaz (2009a) instrumenta sistemas de reducción de riesgos de contaminación en el país y demuestra de forma documental la reducción de riesgos de contaminación e identificación de los peligros, sin embargo, los canales de comercialización en ese momento no permiten que se ejecute la compra venta directa a otros países, identificándose en su artículo lo complicado que puede ser la globalización, pero aún más infiere sobre los adelantos tecnológicos de otros países, en los cuales identificaran riesgos potenciales prohibiendo la comercialización.

Los adelantos tecnológicos en la industria alimentaria y la inocuidad son aspectos que debe abordarse a lo largo de la cadena alimentaria, puesto que se puede tener constantes apariciones de peligros microbiológicos y que pueden ser transmitidos por los alimentos (Pérez et al., 2008). Por tal motivo, es importante crear un diagrama que integre la investigación, el monitoreo de alimentos y la investigación epidemiológica en un esfuerzo por disminuir las Enfermedades Transmitidas por Alimentos, por lo cual Díaz, (2009b) considera que la inocuidad de los alimentos de origen agropecuario, acuícola y pesquero son y serán una cuestión fundamental para el cuidado de salud pública para todos los países, esto sin olvidar el concepto de una sola salud indicada por la Organización Internacional en Salud Animal (OIE, 2013).

La FAO, la OMS y la OIE (2009) consideran que las enfermedades transmitidas por alimentos, como consecuencia de patógenos microbianos, biotoxinas y contaminantes químicos representan graves amenazas para la salud de millones de personas. En los pasados decenios se han documentado en todos los continentes graves brotes de ETA, lo que demuestra su importancia desde el punto de vista social y de la salud pública (FAO, 2004). Como ejemplo, se pueden mencionar el caso del aceite de colza adulterado de España en 1981, el caso de la encefalopatía esponjiforme bovina, conocido por la sociedad como el mal de las vacas locas en Inglaterra en 1986, otro puede ser el de las manzanas contaminadas por el insecticida ALAR en Estados Unidos de Norte América en 1991, ocho años después el de las aves alimentadas con dioxinas en Bélgica y así una lista de casos de menor o mayor trascendencia (Álvarez *et al.*, 2002).

Todos los ejemplos mencionados fueron identificados gracias a sistemas y métodos marcados en varias legislaciones, sin embargo, la comunidad europea ha creado un sistema de normas que garantizan y reducen el peligro potencial al momento de comercializar con países del mundo entero, por tal motivo, el *codex* representa una serie de normas y reglamentos que se deben de revisar antes de poder comercializar con Europa y sus países miembros.

En el *codex alimentarius* (2012), se estableció que las Enfermedades Transmitidas por Alimentos constituyen un importante problema debido al crecimiento en su ocurrencia. La incidencia de estas enfermedades es un indicador directo de la calidad higiénico-sanitario de los alimentos y se ha demostrado que la contaminación de estos puede ocurrir durante su procesamiento o por el empleo de materia prima contaminada. El control de las Enfermedades Transmitidas por Alimentos por parte de las autoridades sanitarias como de las plantas procesadoras de alimentos, depende en cierta medida del método analítico que se utiliza para su detección (Gonzales y Rojas, 2005).

Además de las Enfermedades Transmitidas por Alimentos ocasionadas por Bacterias como *Salmonellas* spp, *E. coli*, *Campylobacter* spp, *L. monocytogenes* y *Mycobacterium* spp, *Staphylococcus aureus*, Rosenbach, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens* Veillon & Zuber, *Clostridium botulinum*, *Shigella* Shiga, *Enterobacter* *kazakii*, *Vibrio cholerae*, o parásitos *Cryptosporidium* sp, *Giardia lamblia* Kunstler, *Entamoeba histolytica* Schaudinn y *Taenia solium*, fueron identificadas como un riesgo potencial e importante para la seguridad de los alimentos comercializados, entre ellos la carne cruda (FSIS, 2002; Cervantes *et al.*, 2008).

Estos patógenos, no solo repercuten de forma significativa en la salud y bienestar de las personas, sino que tiene consecuencias económicas para los individuos, las familias, las comunidades, las empresas y los países (Díaz, 2006b); además, imponen una considerable carga a los sistemas de atención de salud y reducción de productividad económica (Keene, 2006). Identificando que estos problemas se encuentran relacionados con la carne y sus subproductos. Como reseña en estudios realizados en Estados Unidos de Norteamérica se reporta, que no es posible identificar el agente causal del 60-70% de los brotes y cerca del 50% de los casos de ETA (Sofos, 2008), se puede vislumbrar que entre los patógenos más comunes asociados al consumo de carne fresca a nivel mundial se encuentran *Salmonella*, *Cryptosporidium parvum*, *Campylobacter*, *Clostridium* sp, *E. coli* enterohemorrágica (incluyendo el serotipo O157H7), *Yersinia enterocolitica* y otros patógenos entéricos. Mientras que *Listeria monocytogenes* es uno de los principales contaminantes en los productos cárnicos procesados y listos para consumirse como son las salchichas.

El proceso de contaminación de la carne en el rastro comienza con la matanza, aún en rastros higiénicos es posible que ocurra contaminación cruzada con las manos y cuchillos contaminados con heces. Después del sacrificio, el proceso de faenado teóricamente es un proceso estéril; pero al desarrollarse en un ambiente

altamente nutritivo con disponibilidad de agua y potencial de hidrogeno (pH) cercano a la neutralidad, favorece la replicación de un gran número de microorganismos algunos de ellos patógenos (Hurtado, 2010).

En México un estudio realizado por la Secretaria de Salud en 2003, documenta que se aplicaron encuestas epidemiológicas en 306 rastros y mataderos localizados en diversos municipios de todos los estados de la República, a excepción del Distrito Federal que en ese entonces no contaba con un rastro o matadero dentro de la ciudad. Entre los resultados observados en los mataderos destaca que en el 37.8% no se realiza inspección *ante mortem*, en el 55.1% el faenado se realiza a nivel de piso, en el 84.7% no se cuenta con esterilizadores de cuchillos, el 17.9% no cuenta con agua potable; en el 83.0% no se cuenta con cámara de refrigeración, en el 27.7% no se identifican las vísceras del animal y en el 93% éstas no se refrigeran, además de que el 43.9% no cuenta con vestimenta de trabajo. Aunque generalmente en menos proporción, los resultados también evidencian malas prácticas en rastros por mencionar algunas: en el 19% no se realiza inspección *ante mortem*, en el 62.9% no se lleva a cabo el bañado de los animales antes del sacrificio, sólo el 23% de los rastros emplean carros específicos para el transporte de las vísceras de la línea de matanza a la sala de revisión, en el 77.9% no se refrigeran las vísceras y en el 87.6% no hay planta de luz en funcionamiento (Signorini, 2006).

El sistema de Salud de nuestro país reporta por medio del SUAVE (2006) las principales enfermedades ocasionadas por el consumo de alimentos, muchos tienen que ver con parásitos, bacterias y contaminantes químicos (Cuadro 1).

Cuadro 1.- Enfermedades ocasionadas por consumo de alimentos contaminados en México.

| Padecimiento | Años | | | | | |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
| Cisticercosis | 1,061 | 920 | 660 | 636 | 570 | ND |
| Infecciones intestinales mal definidas | 5,023,427 | 4,863,618 | 5,184,776 | 5,336,033 | 5,374,980 | 5,540,579 |
| Intoxicación alimentaria bacteriana | 54,602 | 42,661 | 31,665 | 23,636 | 21,659 | 30,665 |
| Intoxicación por clenbuterol | ND | ND | ND | 0 | 133 | ND |
| Salmonelosis | 226,701 | 190,132 | 107,289 | 92,053 | 88,383 | 97,646 |
| Shigelosis | 45,372 | 39,020 | 36,397 | 34,266 | 31,473 | 26,808 |
| Teniasis | 3,061 | 3,195 | 1,195 | 711 | 618 | ND |
| Triquinosis | - | - | 921 | 77 | 38 | ND |

Fuente: Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica/ Dirección General de Epidemiología / Secretaría de Salud, 2006.

Dentro de varios estudios presentados a nivel nacional por la secretaria de salud (2006), se encuentran problemas reiterativos con clorirhidrato de clenbuterol, problemas de inspección el ganado con lesiones a tuberculosis, problemas identificados con salmonelosis, con shigelosis, criptosporidiosis E.coli, no obstante las 2 enfermedades zoonóticas más comunes en nuestro país fueron Brucelosis y Tuberculosis.

Intoxicaciones Alimentarias por clenbuterol

El clenbuterol tiene la propiedad de alterar la composición del cuerpo animal y disminuir el porcentaje de grasa lo que desde el punto de vista económico, resulta ser muy conveniente. La Administración de Alimentos y Fármacos de Estados Unidos (FDA) no aprueba su uso en humanos (1° de enero de 2002). El 1° de marzo de 2002, se publicó la Norma Oficial Mexicana de emergencia denominada NOM-EM-015-ZOO-2002 para el control del uso de beta-análogos en los animales, en la que se especifica: “Queda prohibida la producción, manufactura, fabricación, elaboración, preparación, acondicionamiento, transportación, tráfico,

comercialización, importación, suministro y/o utilización de los siguientes principios activos, aditivos, alimenticios y/o medicamentos en formulación de productos alimenticios destinados para consumo y uso en animales, así como cualquiera de sus derivados, composiciones o mezclas en cualquier presentación, tales como: Bromobuterol, Carbuterol, Cimaterol, Cimbuterol, Clembuterol, Fenotero, Isoproterenol, Mabuterold, Mapentero, Orciprenaline, Pirbuterol, Ractopamine, Ritodrine, Salbutamol, Terbutaline, Zilpaterol.” En el 2011 se reportan 110 casos por intoxicaciones causadas por consumir carne con clembuterol (SSA, 2012).

Tuberculosis

La Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró a la tuberculosis como una emergencia de salud pública, y estimó que 8.8 millones de personas en el mundo se enferman por esta causa y cada año, mueren 1.4 millones de personas por este padecimiento. La localización anatómica más frecuente de la tuberculosis es la pulmonar con 84.5%, otras formas 14.3% y meníngea con 1.14%, el grupo de edad más frecuente donde se presenta la tuberculosis en todas sus formas es de 25-44 años de edad siendo el sexo masculino es el más afectado. En América latina, México ocupa el tercer lugar en cuanto a la incidencia de casos de tuberculosis pulmonar. En la última década del año 2001-2011 se notificaron 165,597 casos de tuberculosis pulmonar, 2398 tuberculosis Meníngea, 28, 696 de tuberculosis de otras formas, teniendo un total de 196,691 casos notificados (SSA, 2012).

Salmonelosis

La salmonelosis es una de las ETA más comunes en el mundo, puede contraerla cualquier persona pero es más común que la padezcan lactantes y niños (Moreno, 2003; Díaz, 2009c). Generalmente se asocia al consumo de huevo, carne (principalmente de cerdo y pollo), embutidos, siendo más común entre mayo y septiembre. Los principales reservorios de las salmonellas no tifoideas son los

animales, por lo que la detección de casos en humanos implica la presencia endógena de salmonellas en la carne.

Por otra parte, el principal reservorio de la tifoidea es el hombre, cuando se presenta un brote de tifoidea vinculado a un alimento se asume que la contaminación ocurrió de manera exógena cuando el alimento entro en contacto con heces humanas o bien, aguas residuales. Hasta el 21 agosto de 2010, se reportaron en la República Mexicana 79,845 casos de paratifoidea y otras salmonelosis y 29,625 casos de tifoidea (DGEPI 2010).

Shigellosis

Este género bacteriano generalmente no está asociado a enfermedad en animales de abasto aunque puede estar presente en la flora intestinal de estos animales y llegar a la carne durante el proceso de despielado y eviscerado. El vehículo más importante para la transmisión de esta enfermedad es el agua contaminada con heces humanas y los alimentos expuestos a ésta (Moreno, 2003). Para dimensionar la importancia de esta enfermedad en nuestro país, se refiere que durante las primeras 33 semanas de 2010 se reportaron 7,459 casos (DGEPI 2010).

Criptosporidiosis

Esta se considera una enfermedad emergente y con gran relevancia en la salud pública. El principal agente etiológico es *Cryptosporidium parvum*, un parásito protozoario presente en el tracto intestinal de los terneros en los cuales puede provocar diarrea. En el estado de Veracruz, se detectó su presencia en 47%, 17% y 14% en los becerros menores de 4, 5 y 6 meses, respectivamente, procedentes de 5 municipios de la zona centro, (Aguilar, 2007). Deficiencias en el proceso de faenado pueden favorecer la contaminación de la canal con este microorganismo, adicionalmente las heces puede contaminar el agua y ser un vehículo para la transmisión de la infestación al hombre. En humanos, la criptosporidiosis se caracteriza clínicamente por diarrea acuosa con moco, malestar abdominal,

anorexia, náuseas, pérdida de peso, vómitos, aumento de la temperatura corporal y fatiga, en pacientes inmunocomprometidos la enfermedad puede ser grave (Díaz, 2009d; Del Coco, 2009). Esta es una enfermedad cuyo reporte no es obligatorio por lo que se desconoce su incidencia nacional.

E. coli O157H7

Escherichia coli es una bacteria que habita normalmente en el intestino de los animales de sangre caliente, incluyendo al humano. Por ser un habitante regular y normal del intestino se usa desde hace un siglo como “el mejor” indicador de contaminación de los alimentos con materia fecal. El serotipo O157:H7 pertenece a las *E. coli* enterohemorrágicas y enterotóxicas productoras de toxinas parecidas a *Shigella*. La presentación clínica de la enfermedad en las personas puede ser leve o severa y se caracteriza por diarrea acuosa usualmente con sangre, dolores abdominales severos, náuseas, vómitos, y ocasionalmente fiebre. La colitis hemorrágica puede derivar en una falla aguda del riñón o en Síndrome Urémico Hemolítico (SUH) en el 5% de los infectados, el cual puede derivar en la muerte (Díaz, 2003; Michanie, 2003). Según la Dirección General de Epidemiología de 1998 al 2003 ha existido incremento en algunas ETA pero también ha existido un decremento de otras, y en algunas otras no existen datos actuales.

Brucelosis

La brucelosis es una enfermedad de distribución mundial especialmente en los países mediterráneos de Europa y África, el Oriente Medio, América Central y América del Sur, Asia Central, la India y México. Las fuentes de infección y el microorganismo causal varían con la zona geográfica. La brucelosis es sobre todo una enfermedad ocupacional de personas que trabajan con animales infectados o sus tejidos, en particular granjeros, veterinarios y trabajadores de mataderos, por lo cual es más frecuente en los hombres. Se presentan casos esporádicos y brotes epidémicos en consumidores de leche cruda y productos lácteos de vaca, oveja y cabra (especialmente quesos blandos no pasteurizados). En el año 2007

se registraron 1,874 casos, y en el año 2011 se registraron 3,436 casos (SSA, 2012). En el Cuadro 2, se puede observar el costo anual y total por enfermedades en México contemplando los efectos directos e indirectos.

Cuadro 2.- Estimación del costo total en pesos, por padecimiento relacionado al consumo de carne en México.

| Padecimiento | Nº de personas afectadas | Costos directos | Costos indirectos | Costo total |
|---|--------------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| Cisticercosis | 570 | \$ 388,626.00 | \$249,090.00 | \$ 637,716.00 |
| Infecciones intestinales mal definidas | 900,344 | \$1107'378,102.00 | \$1377'076,148.00 | \$2484'454,250.00 |
| Intoxicación alimentaria bacteriana | 7,666 | \$ 4'332,823.00 | \$ 11'725,147.00 | \$ 16'057,970.00 |
| Intoxicación por clembuterol | 133 | \$ 55,195.00 | \$ 58,121.00 | \$113,316.00 |
| Salmonelosis | 43,941 | \$54'045,232.95.00 | \$ 67'207,759.00 | \$ 121'252,991.00 |
| Shigelosis | 12,064 | \$ 6'818,572.00 | \$ 18'451,888.00 | \$ 25'270,460.00 |
| Teniasis | 618 | \$ 171,433.00 | \$ 405,099.00 | \$ 576,532.00 |
| Triquinosis | 38 | \$ 96,482.00 | \$ 124,545.00 | \$ 221,027.00 |
| Total | 965,374 | \$ 1173'231,270.00 | \$1475'239,676.00 | \$2648'584,262.00 |

Fuente: Signorini, *et al.* 2006

LEY FEDERAL DE SANIDAD ANIMAL Y NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

Dados los antecedentes de las enfermedades transmitidas por alimentos es importante mencionar que en México se cuenta con un marco regulatorio, este marco regulatorio se encuentra alineado a las políticas mundiales de salud marcadas por la OIE, OMS y FAO (una sola salud), prevaleciendo la generación de sistemas de reducción de riesgos de contaminación bajo el método del Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control, esto sin el menoscabo de la Ley Federal de Sanidad Animal, publicada el día 27 Julio del 2007 y la publicación de su reglamento, este documento es la base para el desarrollo de actividades relacionadas a la producción de alimentos de origen agropecuario, acuícola y pesquero. Por tal motivo inferimos sobre la ley Federal de Sanidad Animal (LFSA) y las Normas Oficiales Mexicanas reconociendo que son de observación

obligatoria en todo el territorio nacional. La LFSA tiene por objeto fijar las bases para regular las buenas prácticas pecuarias aplicables en la producción primaria y establecimientos TIF dedicados al sacrificio de animales y procesamiento de bienes de origen animal para consumo humano, éste último coordinado con la secretaria de Salud, mediante su organismo desconcentrado COFEPRIS, el cual al amparo de un convenio de participación entre SENASICA y COFREPRIS definen el utilizar la NOM-251-SSA-2009 para la generación de los sistemas de minimización de riesgos de contaminación mediante el método de análisis de peligros y puntos críticos de control y la aplicación e instrumentación de los manuales de Buenas Prácticas Pecuarias en las especies productivas del país. La LFSA define al APPCC como un sistema de reducción de riesgos de contaminación que se aplica en la producción primaria y en los establecimientos TIF, dedicados al sacrificio de animales y procesamiento de bienes de origen animal, que permite identificar y prevenir peligros y riesgos de contaminación de tipo biológico, químico o físico; que pueden afectar la integridad de los bienes de origen animal. Dentro de esta se encuentran algunos apartados como:

Artículo 10.- En los casos de enfermedades, plagas de los animales o residuos ilegales o que excedan a los límites máximos establecidos por esta ley y demás disposiciones de sanidad animal en los bienes de origen animal que puedan afectar la salud pública, la secretaría se coordinará con la Secretaría de Salud para el establecimiento y ejecución de las medidas sanitarias correspondientes, dicha secretaria será la responsable de coordinar las acciones encaminadas a controlar o erradicar el riesgo en Salud Pública.

Artículo 15.- Las medidas zoosanitarias estarán basadas en principios científicos o en recomendaciones internacionales y, en su caso, en análisis de riesgo según corresponda de acuerdo a la situación zoosanitaria de las zonas geográficas de que se trate y de aquellas colindantes y con las que exista intercambio comercial.

Artículo 18.- Las medidas a las que refiere este Capítulo, se determinarán en disposiciones de reducción de riesgos de contaminación las cuales podrán comprender los requisitos, especificaciones, criterios o procedimientos sin

perjuicio de otras disposiciones legales aplicables en materia de Salud Pública para:

- I.** Establecer criterios aplicables a las buenas prácticas pecuarias en la producción primaria y de procesamiento en la producción de bienes de origen animal en establecimientos TIF; así como aquellas que conforme al principio de reciprocidad sean necesarias para reconocer las equivalentes que apliquen otros países para el caso de bienes de origen animal para consumo humano que se destinan al comercio exterior;
- II.** Realizar análisis de riesgos, establecer control de puntos críticos o procedimientos operacionales estándar de sanitización, que permitan reducir los riesgos de contaminación;
- III.** Establecer y monitorear los límites máximos permisibles de residuos tóxicos, microbiológicos y contaminantes en bienes de origen animal;
- IV.** Promover la aplicación de sistemas de trazabilidad del origen y destino final para bienes de origen animal, destinados para el consumo humano y animal;
- V.** Establecer en coordinación con la Secretaría de Salud el sistema de alerta y recuperación de bienes de origen animal cuando signifiquen un riesgo a la salud humana;
- VI.** Retener o destruir bienes de origen animal o alimentos para animales con presencia de contaminantes;
- VII.** Establecer los límites máximos de residuos permitidos de antibióticos, compuestos hormonales, químicos y otros productos equivalentes.
- VIII.** Los demás que regule esta Ley, así como los que, conforme a la tecnología o adelantos científicos sean eficientes para cada caso.

A partir del año 2001, la Comisión de Protección contra riesgos sanitarios y el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria implementaron los programas de inocuidad alimentaria en los rastros municipales de todo el país; sin embargo, en dichos programas se identificaron marcadas deficiencias en los sistemas sanitarios de producción de alimentos. Algunas de estas deficiencias incluyeron la falta de un sistema de reducción de riesgos de contaminación para la carne, que está a su vez pueda tener un impacto en la salud pública.

La inocuidad de los alimentos es el resultado de diversos factores, entre los que se incluyen el cumplimiento de los requisitos legales y la aplicación de programas de aseguramiento y autocontrol basados en un sistema de reducción de riesgos de contaminación. En nuestro país, todas las empresas del sector alimentario deben garantizar la inocuidad de sus productos a lo largo de toda la cadena alimentaria de las que sean responsables, desde la producción primaria, hasta la venta al consumidor final (Oroquieta y Gnes, 2005). Para el caso de los rastros, se tienen una serie de normas establecidas por el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Protección Zoosanitaria, las cuales incluyen las especificaciones de su equipamiento, el sacrificio humanitario de los animales, el proceso sanitario de la carne, las normas de Salubridad y las de Trabajo y Previsión Social.

En el Cuadro 3, se muestran las normas que son utilizadas en el establecimiento de los rastros. En general, estas normas establecen las características que deben tener las instalaciones, las áreas de sacrificio, la seguridad del personal y el uso adecuado de material y equipo.

Cuadro 3.- Normas Oficiales Mexicanas para la aplicación en rastros.

| NORMA | NOMBRE | DESCRIPCION |
|--------------------------|---|---|
| NOM-008-ZOO-1994 | Especificaciones zoosanitarias para la construcción y equipamiento de establecimientos para el sacrificio de animales y los dedicados a la industrialización de productos cárnicos. | Los establecimientos deben contar con planos de distribución y diseño de construcción, así como todas sus instalaciones hidráulicas, eléctricas y un sistema de disposición de desechos. Debe contar con iluminación y ventilación adecuada, así como con su sistema de refrigeración suficiente. Debe proporcionar su estación sanitaria dentro del área de proceso, así como instalaciones sanitarias para el personal, dentro de esta planta se debe contar con oficinas para los médicos veterinarios. Como se trata de un rastro debe contar con corraletas diseñadas de acuerdo a la especie a sacrificar y sus instalaciones para sacrificio de acuerdo a cada especie, así como con su código de colores para tuberías. |
| NOM-009-ZOO-1994 | Proceso Sanitario de la Carne. | La inspección que se debe de realizar ante-mortem y post-mortem, sobre la presencia de animales enfermos en corrales, así como lo que se debe de hacer con los animales muertos y caídos. Sugiere técnicas de inspección, y de acuerdo a su destino como debe ser marcada la carne, y que se debe de hacer en caso de órganos y partes que presenten lesiones de cualquier tipo. |
| NOM-033-ZOO-1995 | Sacrificio humanitario de los animales domésticos y silvestres. | Refiere al trato humanitario que debe recibir el animal que es destinado para sacrificio, así como el tipo de insensibilización de acuerdo a cada especie para consumo humano. |
| NOM-194-SSA-2004 | Especificaciones sanitarias en los rastros municipales | Refiere a la instalación por área para rastros, como se deben dividir en áreas y los procesos que se debe de seguir dentro del área de sacrificio, así como la inspección y como se debe tomar muestra en caso de que se requiera. Las pruebas que se deben de solicitar para estos establecimientos. |
| NOM-034-SSA1-1993 | Productos de la carne, carne molida y carne molida moldeada, envases especificaciones sanitarias | Límite máximo, concentración permitida de aditivos, microorganismos, parásitos, materia extraña, plaguicidas, biotoxinas, residuos de medicamentos, metales pesados y metaloides en un alimento, bebida o materia prima. |

Cuadro 3.- Continuación.

| | | |
|--------------------------|---|---|
| NOM-251-SSA1-2004 | Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios. | Presentación del personal al área de proceso en cuanto a uniforme y aseo personal, el material con el que deben de contar dentro del área de proceso, y lo que no deben de hacer dentro del proceso, así como lo que no deben de portar dentro de esta misma. Menciona el mantenimiento de instalaciones de toda la empresa, los servicios con los que debe de contar y sus instalaciones sanitarias. De igual manera menciona el uso de adecuado de material y equipo dentro del área de proceso. Hace referencia del control de plagas y la limpieza y desinfección del área de proceso y utensilios. |
| NOM-001-STPS-1993 | Condiciones de seguridad e higiene en los edificios, locales, instalaciones y centros de trabajo. | Obligaciones que debe tener el patrón con el trabajador y viceversa, así como que las instalaciones sean seguras para todo el personal e higiénicas. Deben de existir seguridad para el tránsito vehicular y el personal de la planta. |
| NOM-011-STPS-1993 | Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido | Menciona las obligaciones del patrón con el trabajador y viceversa, así como los límites máximos permisibles de exposición al ruido y programas de conservación de audición. |
| NOM-028-STPS-2004 | Organización del trabajo-seguridad en los procesos de sustancias químicas. | Esta norma refiere a los sistemas de manejo de la información, análisis de riesgos y su administración, investigación de accidentes mayores, capacitación y adiestramiento y auditorías internas periódicamente. |
| NOM-001-ECOL-1996 | Límites máximos permisibles contaminantes en las descargas de agua en aguas y bienes nacionales. | Refiere a los límites permisibles máximos de contaminantes en las descargas de aguas residuales vertidas a aguas y bienes nacionales, con el objeto de proteger su calidad. |
| NOM-002-ECOL-1996 | Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal | Esta norma hace referencia a los límites de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, no deben ser superiores a los indicados en esta tabla. |

ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL.

El sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control APPCC o HACCP, es una metodología sistemática, lógica y analítica que permite la prevención de peligros de contaminación de los alimentos. Además, este sistema puede ser aplicable en todas las fases del procedimiento y desarrollo de los alimentos (Oroquieta y Gnes, 2011). La principal ventaja de este sistema es que identifica y previene cualquier tipo de riesgo o peligro de contaminación físico, químico o microbiológico. No obstante, por definición el concepto de APPCC cubre todas las clases de peligros potenciales para la inocuidad de los alimentos (físicos, químicos o microbiológicos) ya sea que ellos ocurran en forma natural en los alimentos o que ocurran por contribución del ambiente o sean generados por un error en el proceso de fabricación o en la manipulación (Stevenson, 2008; Díaz, 2011b).

Para la aplicación del APPCC, se deben cumplir prerequisites los cuales ayudan a disminuir los posibles factores de riesgos dentro de estos. Los programas prerequisites representan la base que proporciona las condiciones ambientales y operativas básicas que son necesarias para la producción de alimentos inocuos y sanos. Muchas de las acciones y prácticas están especificadas en las regulaciones y directrices locales, estatales y federales (Manual de Buenas Prácticas, Procedimientos Operativos de Sanitización, entre otros). En muchos casos, los programas prerequisites para APPCC incluyen procedimientos que ya existen en un establecimiento procesador de alimentos (Bernard *et al.*, 2008). Algunos prerequisites son: instalaciones; personal; equipo de producción; control de materias primas; saneamiento; monitoreo ambiental; control de químicos; control de plagas; programa de manejo de alérgenos; control de vidrio; recepción, almacenamiento y distribución; trazabilidad y retiro de producto; controles de calidad y producción; documentación; capacitación; verificación (Oroquieta y Gnes, 2011; Bernard *et al.*, 2008). Aunado a esto, en la elaboración de un plan

APPCC hay cinco etapas de la secuencia lógica que deben cumplirse antes de la aplicación de los principios del APPCC para productos y procesos específicos:

1) La formación del equipo APPCC, se formara con personas que posean experiencia y conocimientos específicos sobre el producto y el proceso. La dirección de la empresa designara este grupo de trabajo, en el que debe incluirse, al menos, personal de los diferentes departamentos o gerencias y técnicos; pueden incluirse personal encargado u operarios (Oroquieta y Gnes, 2011). Este equipo, es una unidad multidisciplinaria que tiene la responsabilidad de desarrollar los planes de APPCC de acuerdo con los conceptos del mismo y las políticas y objetivos de APPCC de la compañía (Stevenson, 2008). Muchas veces, particularmente en compañías pequeñas, puede ser necesario obtener la asistencia de consultores y de expertos externos con el fin de garantizar un desarrollo y aplicación apropiados de APPCC. Se considera un equipo multidisciplinario debido a que, el aseguramiento de la inocuidad de los alimentos compromete aspectos toxicológicos, microbiológicos, epidemiológicos y de tecnología de los alimentos, entre otros. En el caso de solicitar el auxilio de especialistas externos, estos deben tener conocimiento de los peligros biológicos, químicos y físicos asociados al producto y al proceso. Debe también contar con personas conocedoras de las operaciones, pues estas, están familiarizadas con sus variabilidades y limitaciones. Además, participar del equipo aumenta el sentido de responsabilidad entre aquellos que implementan el plan (Oroquieta y Gnes, 2011).

2) Describir el alimento y su distribución, con frecuencia se subestima la importancia de la información descriptiva del producto y su distribución, el propósito de este paso es el de obtener tantos detalles asociados al producto y su distribución como sea posible, para ayudar en el análisis de peligros (Stevenson, 2008). Para iniciar este análisis de peligros, deberá elaborarse una descripción completa del producto, incluidas las especificaciones del cliente. El equipo APPCC debe hacer una descripción, por escrito, del producto, los ingredientes y métodos de procesamiento, incluyendo informaciones relevantes para la inocuidad, como componentes, estructuras y características físicas y químicas del producto final, tipo de embalaje, la vida útil prevista, condiciones de almacenaje y métodos de

distribución (Oroquieta y Gnes, 2011). Stevenson, (2008) indica que la descripción del producto se puede llevar a cabo respondiendo preguntas tales como:

- ❖ ¿Qué es el producto? (producto cárnico, piezas de pollo, helado de chocolate)
- ❖ ¿Cuál es la naturaleza del producto? (fresco, enlatado, deshidratado, empacado al vacío)
- ❖ ¿Qué tipo de almacenamiento y distribución requiere? (congelado, refrigerado, temperatura ambiente)
- ❖ ¿Cuál es la vida útil del producto?
- ❖ ¿Existe alguna otra consideración especial que deba tenerse en cuenta?
- ❖ ¿Cómo se produce/procesa el producto?

3) Describir el uso y los consumidores previstos del alimento. Es importante tener en cuenta la intención del consumidor de cómo utilizar el producto. La información acerca de si el producto se consumirá directamente o si se someterá a cocción o una elaboración posterior influirá en el análisis de peligro. También puede ser de interés definir el destino del producto y a qué grupo de consumidores se destinara, particularmente si entre ellos hay grupos vulnerables como lactantes, ancianos, personas mal nutridas o pacientes inmunodeprimidos. En lo referente a un nivel aceptable de riesgo para un peligro potencial, se necesitan cumplir más exigencias relativas a la inocuidad, en el caso de alimentos destinados a hospitales, comedores infantiles o casa de reposo para ancianos. El concepto de peligro, considerando el grupo de consumidores a los cuales el alimento se destina, debe incluir los patógenos potenciales para el grupo en cuestión (Oroquieta y Gnes, 2011). Para Stevenson (2008), la información concerniente al uso y los consumidores previstos de un alimento en particular también pueden tener un impacto en su inocuidad. Los procedimientos de preparación (especialmente la cocción), el abuso potencial del producto después de su reconstitución, y otros factores relacionados al uso previsto, podrían afectar drásticamente la inocuidad alimentaria. Contestar las siguientes preguntas ayudara en la descripción del uso y los consumidores previstos del producto:

- ❖ ¿Cuál es el uso previsto (venta al público, servicios de alimentación, fabricación posterior)?
- ❖ ¿Cuál es la probabilidad de mala manipulación?
- ❖ ¿Cuáles procedimientos de preparación requeridos (listos para el consumo, calentar y servir, preparar y hornear, reconstitución)?
- ❖ ¿Se prevé que el producto será utilizado por personas inmunocomprometidas (alimentos para niños, suplementos dietéticos)?

La regulación del APPCC para productos cárnicos y avícolas exige que el uso o consumidores previstos del producto final sean identificados como parte del análisis de peligros.

4) Desarrollar el diagrama de flujo que describa el proceso. La primera actividad del equipo APPCC es elaborar un diagrama de flujo del producto detallando todo el proceso de elaboración del producto o parte de este que sea pertinente. En esta fase, son importantes los conocimientos del especialista en el producto. Se estudiarán todas y cada una de las fases de producción de la empresa, desde la recepción de las materias primas hasta la distribución del producto final, información a partir de la cual se analizarán los posibles peligros en cada una de ellas, así como si son Puntos Críticos de Control o no (Oroquieta y Gnes, 2011). El desarrollo del diagrama de flujo se debe considerar como una recopilación detallada de materiales y procedimientos asociados con los ingredientes, almacenamiento de ingredientes, preparación, procesamiento, empaque, almacenamiento y distribución del producto. El documento básico es un diagrama de flujo simple (bloques), mostrando los puntos donde se adicionan ingredientes específicos en el sistema, las etapas individuales de preparación y procesamiento que ocurren, así como también la maquinaria asociada en dichas operaciones. Nótese que el diagrama de flujo es utilizado durante el análisis de peligros asociados con el Principio 1. La regulación del APPCC, para productos cárnicos y avícolas exige específicamente que el análisis de peligros incluya un “diagrama de flujo describiendo las etapas de cada proceso y el flujo de producto en el establecimiento”. Adicionalmente, los Puntos Críticos de Control, se adicionan

normalmente al diagrama de flujo cuando estos son identificados utilizando el Principio 2 (Stevenson, 2008).

5) Verificar el diagrama de flujo. El equipo APPCC debe hacer una revisión en el lugar de la operación para verificar la exactitud del flujograma, incluyendo la observación de desempeño de todos los turnos de trabajo involucrados en la producción y las posibles diferencias en la conducción del proceso. Para evaluar estas diferencias, el verificador deberá estar presente antes del comienzo del procesamiento, para evaluar las condiciones de inocuidad relacionadas con el inicio de las actividades, si es necesario, debe modificarse el flujograma y documentar las modificaciones (Oroquieta y Gnes, 2011), este documento debe ser dinámico, actualizado y modificado de forma tal que refleje exactamente los procesos y operaciones vigentes (Stevenson, 2008). Además, la relación y localización de varias operaciones representaran factores importantes a considerar durante el análisis de peligros.

Pillsbury (1973), creador del APPCC, estableció tres principios en un inicio, para sustentar al sistema; 1) identificación y evaluación de peligros asociados con el cultivo/cosecha hasta llegar a la transformación/comercialización; 2) Determinación de los puntos críticos de control para controlar cualquier peligro identificado; 3) establecimiento de sistemas para monitorear los puntos críticos de control. Sin embargo, actualmente este sistema se sustenta en los siguientes siete principios:

- 1) Realizar análisis de peligros (lista de posibles peligros), después de realizar las actividades previas, el equipo APPCC realizara un análisis de peligros e identifica medidas de control adecuadas (Bernard *et al.*, 2008). En las directrices para aplicación del Sistema de Análisis de peligros y puntos críticos de control del CODEX, el análisis de peligros se describe como la colecta y evaluación de las informaciones sobre peligros y las circunstancias que contribuyen a su presencia, para decidir cuáles son significativos para la inocuidad del alimento y que, por lo tanto deben ser abordados en el plan APPCC. Debe hacerse un análisis de peligros para cada producto y tipo de proceso existente que debe ser revisado siempre

que ocurra alguna alteración en la materia prima, en la formulación del producto, en la preparación, en el procesamiento, en el embalaje, en la distribución o en el uso esperado del alimento (Oroquieta y Gnes, 2011). Si el análisis de peligros no se realiza correctamente y no se identifican los peligros que justifican control como parte del sistema de APPCC, este plan no será efectivo en la protección de los consumidores, sin importar que también se cumpla con éste. Además el ejercicio de revisar las operaciones del establecimiento durante el análisis de peligros, con frecuencia da como resultado que se identifiquen elementos de un proceso o producto que debería ser modificados (Bernard *et al.*, 2008).

- 2) Determinar los puntos críticos de control (PCC), según el *CODEX* (2003), un PCC es una etapa donde se puede aplicar un control y que sea esencial para evitar o eliminar un peligro a la inocuidad del alimento o para reducirlo a un nivel aceptable. Weddig (2008), señala que, el equipo de APPCC determina los puntos críticos de control de acuerdo a los resultados del análisis de peligros. Para esto se tiene que diferenciar un punto de control y un punto crítico de control, la cual según el Comité Nacional de Asesoría en Criterios Microbiológicos para alimentos (NACMCF, 1998) define que:

Punto de Control: cualquier etapa en la que se pueden controlar factores biológicos, físicos o químicos.

Punto Crítico de Control: una etapa en la cual se puede aplicar un control y que es esencial para prevenir o eliminar un peligro para la inocuidad alimentaria o reducirlo hasta un nivel aceptable.

Para determinar los PCC deben evaluarse cada una de las fases operacionales. Estos pueden localizarse en cualquier fase y son característicos de cada proceso y de cada empresa. Estos permiten gobernar los peligros eficazmente, aplicando medidas para su prevención, eliminación o reducción a niveles aceptables. Si se identifica un peligro y no existe medida de control para esta u otra, entonces el producto o el proceso debe ser modificado en dicha etapa u otra, anterior o posterior, para que se incluya una medida de control. La determinación de un PCC puede ser

facilitada por la aplicación del árbol de decisiones. Esta aplicación debe adaptarse al tipo de operación (producción, procesamiento, almacenaje, distribución entre otros), este consiste es una serie sistémica de cuatro preguntas elaboradas para evaluar objetivamente si es necesario un PCC, para controlar el peligro identificado en una operación específica del proceso (Oroquieta y Gnes, 2011).

- 3) Establecer un límite o límites críticos, según Oroquieta y Gnes, (2011), este principio se basa en el establecimiento de niveles y tolerancias indicativos para asegurar que el PCC está controlado. Deben establecerse los Límites Críticos (LC) que aseguren el control del peligro para cada PCC especificado y que estos definan el criterio usado para diferenciar lo aceptable de lo no aceptable. Un LC representa los límites usados para juzgar la inocuidad del producto. Según el Comité Nacional de Asesoría en Criterios Microbiológicos para alimentos (NACMCF, 1998), un límite crítico es definido como el valor máximo y/o mínimo en el cual parámetros biológicos, químicos o físicos tienen que ser controlados en un PCC para prevenir, eliminar, o reducir la ocurrencia de un peligro para la inocuidad alimentaria a un nivel aceptable. Pueden establecerse LC para factores como temperatura, tiempo, dimensiones físicas del producto, actividad de agua, nivel de humedad, etc. Esos parámetros, cuando se mantienen dentro de los límites, confirman la inocuidad del alimento.
- 4) Establecer un sistema de vigilancia del control de los puntos críticos, una vez que se haya establecido los límites críticos para los puntos críticos de control (PCC), se tienen que establecer procedimientos para monitorear los PCC con el fin de determinar y documentar si se está cumpliendo con los límites críticos (Gombas *et al.*, 2003). El CODEX (2003) define monitoreo como “el acto de realizar una secuencia planificada de observaciones o medidas de parámetros de control para evaluar si un PCC está bajo control”. Se debe generar un procedimiento y registro, que se podrá utilizar cuando se realice la verificación del plan APPCC. Según Gombas *et al.*, (2003) las actividades de monitoreo pueden incluir observaciones visuales,

y mediciones de temperatura, tiempo, potencial de hidrogeno y nivel de humedad, la aplicación de este principio, involucra describir el tipo de procedimientos de monitoreo (lo que será monitoreado), especificar los procedimientos utilizados para el monitoreo (como será monitoreado), establecer la frecuencia o el lapso máximo de tiempo entre aplicaciones de procedimientos de monitoreo (cuando será monitoreado), e identificar las personas responsables por la ejecución de los procedimientos de monitoreo (quien ejecutara estos monitoreos). En estos se debe detectar la pérdida de control de un PCC a tiempo, con el fin de evitar la producción de un alimento inseguro o de interrumpir el proceso (Oroquieta y Gnes, 2011).

- 5) Establecer las medidas correctivas que han de adoptarse cuando la vigilancia indica que un determinado PCC no está controlado, cuando los límites son excedidos, la situación está “fuera de control” y debe rectificarse en forma inmediata. Esta rectificación se logra aplicando “medidas correctivas”. Una acción correctiva es cualquier acción a ser tomada, cuando los resultados del monitoreo del PCC indiquen una pérdida de control, esta pérdida es considerada un desvío del LC de un PCC (Oroquieta y Gnes, 2011). Ya que la desviación de un LC en un PCC dará como resultado un peligro real o potencial para el consumidor, se tiene que tomar “acciones correctivas” apropiadas para solucionar el problema. Debido a las diferencias en las posibles desviaciones, las acciones correctivas tienen que ser desarrolladas para cada PCC cuando estos sean identificados y cuando se hayan establecidos el/los LC y los parámetros de monitoreo. En un programa de APPCC bien diseñado, cada vez que ocurra una desviación, una acción correctiva inmediata esta ya asignada, el PCC será puesto nuevamente bajo control antes de que la producción continúe, y ningún producto en incumplimiento o, que este potencialmente en violación, saldrá de la instalación, todos los desvíos deben ser registrados (Stevenson y Taylor, 2008).
- 6) Establecer procedimientos de comprobación para confirmar que el APPCC funciona eficazmente, se debe establecer un sistema de verificación del

plan APPCC y de validación para todos los elementos del sistema (Oroquieta y Gnes, 2011). Las directrices del CODEX (2003) define verificación como “la aplicación de métodos, procedimientos, pruebas y otras evaluaciones, además del monitoreo, para determinar el cumplimiento del plan APPCC”, en este pueden utilizarse métodos de auditoría, procedimientos y pruebas, incluso muestras aleatorias y análisis, para determinar si el sistema está trabajando correctamente. Para este principio existen 2 objetivos 1) Determinar si el plan es válido, es decir, que este sea adecuado para controlar los peligros asociados con el producto cuando es implementado apropiadamente, 2) Verificar que el sistema está operando de acuerdo con el plan, es decir que se esté siguiendo este. La aplicación de este principio incluye una amplia gama de actividades en dos áreas principales validación y verificación de conformidad (Scott *et al.*, 2008). La verificación la pueden realizar empleados del establecimiento, personal externo, organizaciones gubernamentales, servicio de inspección, organizaciones privadas, laboratorios de control de calidad o el equipo de análisis de peligros y puntos críticos de control (Oroquietas y Gnes, 2011). Para Scott *et al.*, (2008) está diseñada para chequear la validez o suficiencia del plan APPCC, las actividades rutinarias de verificación están diseñadas para garantizar que el plan está siendo implementado apropiadamente. Debido a que la verificación incluye una evaluación general del cumplimiento con el plan de análisis de peligros y puntos críticos de control, ésta incluye una variedad de actividades. En términos generales, estos chequeos de cumplimiento incluyen: Verificación de los programas prerrequisitos; Verificación de los puntos críticos de control; Verificación del plan APPCC, la validación se define como el elemento de la verificación que se enfoca en la recolección y evaluación de información técnica y científica para determinar si el plan del análisis de peligros y puntos críticos de control, controlará efectivamente los peligros cuando éste ha sido implementado en forma apropiada (NACMCF, 1998). Por lo tanto, el objetivo principal de la validación es el de hacer una revisión y evaluación

general del plan APPCC con el fin de determinar si éste va a funcionar. Este tipo de evaluación se realiza durante y después del desarrollo del plan APPCC (Scott *et al.*, 2008).

- 7) Establecer un sistema de documentos sobre todos los procedimientos y los registros apropiados para estos principios y su aplicación, los registros son pruebas, por escrito que documentan un acto o hecho. Son esenciales para revisar la adecuación del plan APPCC y la adhesión del sistema APPCC al plan. Un registro muestra la historia del proceso, el monitoreo, los desvíos y las acciones correctivas (incluso descarte de productos) aplicadas a los puntos críticos de control identificado. Los registros pueden presentarse en varios formatos, como cuadros de procesamiento, registros escritos o electrónicos. Es indispensable que el productor mantenga registros completos, actualizados, precisos y correctamente archivados (Oroquieta y Gnes, 2011). Weddig y Stevenson (2008), mencionan que, debido a que parte del plan APPCC incluye documentación relacionada con todos los PCC en un establecimiento de procesamiento de alimentos, los registros son una parte integral de un sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control en funcionamiento. Todas las mediciones en un punto crítico de control, y cualquier acción tomada en una desviación y la posterior disposición final del producto, son algunos de los registros que tienen que estar correctamente documentados y archivados. Los registros son las únicas referencias disponibles para examinar la historia de producción de un producto terminado.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La creación de los Sistemas de Reducción de Riesgos de Contaminación, mediante el método del análisis de peligros y puntos críticos de control, tienen sus raíces en la globalización y atención al libre comercio, basados en eliminar las barreras que constituyen una protección injustificada para la ventaja de la economía doméstica. Sin embargo, la comunidad mundial reconoce plenamente el derecho soberano de los países de establecer controles apropiados con el fin de evitar enfermedades transmitidas por alimentos, dichos controles son aplicados en productos cárnicos que cruzan sus fronteras con el fin de proteger la salud humana. El acuerdo tomado por organismos internacionales como FAO, OIE y OMS representa un esfuerzo de la comunidad global para establecer principios y guías que gobiernen el establecimiento e implementación de esos controles. Por tal motivo y a favor de la protección a la Salud Pública, la salud animal y ecosistemas, se favorecen los países con instrumentación de sistemas de reducción de riesgos de contaminación avalados por el método del análisis de peligros y puntos críticos de control. En muchos casos, la prevención y el control de los riesgos de importancia a la salud pública se logran en paralelo a la prevención y al control de enfermedades y condiciones importantes para la salud pública. Esta dualidad de funciones se hace especialmente importante en un enfoque “producción-consumo” del control alimentario, donde la competencia y la administración veterinaria pueden ser compartidas mientras se logran ambos objetivos tanto en la salud pública como de la salud animal. El manejo de riesgo en la higiene de la carne sólo se aplica a los aspectos de inocuidad en nuestro país por lo que se considera que entre más rastros nacionales adopten los Sistemas de Reducción de Riesgos de Contaminación, mediante el método del análisis de peligros y puntos críticos de control, la posibilidad de comercio y cuidado a la salud pública y animal, serán mayores.

JUSTIFICACIÓN

Las enfermedades transmitidas por alimentos, impactan negativamente en la comercialización, afectando la salud pública, no obstante el Consejo Mexicano de la Carne reporta que uno de los principales alimentos en México es la carne de bovino con un consumo per cápita de 35 kilos generando altos índices de Enfermedades Transmitidas por Alimentos, en carne obtenida en rastros o mataderos registrados y no registrados todo por el proceso deficiente de faenado aplicado en rastros municipales, por lo cual, no se garantiza la calidad higiénico sanitaria de la carne. Por tal motivo es necesaria la instrumentación de un Sistema de Reducción de Riesgos de Contaminación con el método Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control, para poder garantizar la calidad higiénica de la carne y la inocuidad de esta, teniendo una disminución de enfermedades transmitidas por la ingesta de carne de mala calidad e inocuidad.

HIPÓTESIS

La implementación de un Sistema de Reducción de Riesgos de Contaminación con el método Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control aplicado en un rastro municipal, evitara que los peligros físicos, químicos y microbiológicos afecten la salud pública, garantizando alimentos sanos y seguros.

OBJETIVO GENERAL.

Implementar un Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control para reducir los peligros de contaminación generados durante el proceso de faenado del animal hasta la obtención de la canal, mediante el método de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Evaluar las buenas prácticas higiénico-sanitarias, para la obtención de carne.
2. Aplicar los prerrequisitos del análisis de peligros y puntos críticos de control en el proceso para la obtención de carne.
3. Implementar las cinco etapas previas del análisis de peligros y puntos críticos de control, en el rastro.
4. Instrumentar metodológicamente los siete principios del Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control dentro del rastro.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se realizó en un rastro municipal del Estado de Michoacán, el cual cuenta con más de 20 años de construcción, tiene 60 empleados laborando entre administradores, personal del área de faenado y sacrificio. Las instalaciones constan de cinco corrales para la recepción de bovinos, seis corrales para la recepción de cerdos y un corral para la recepción de ovinos. El rastro está construido de mampostería, las paredes recubiertas con mosaico blanco y el piso es antiderrapante. Se cuenta con dos cámaras de refrigeración. El área de reses tiene 5 sierras para el corte de la carne y cuernos, una mesa de inspección y de lavado de vísceras, perchas para colgado de estas. La zona de cerdos consta de una mesa de inspección sanitaria. Además, el área incluye una tina de 2000 litros para el proceso de depilado en cerdos, una peladora, una mesa para dar un terminado de depilado y para lavado de vísceras, perchas para colgado de estas mismas. Para la desinfección se tienen ocho desinfectantes de agua caliente, la cual se suministra desde una caldera de 20,000 litros de agua.

El presente trabajo es cualitativo y se desarrolló en 180 días bajo la metodología del APPCC, se realizó la inspección en base a la guía de evaluación elaborada por

la Comisión Nacional de Sanidad Agropecuaria, Dirección General de Sanidad Animal, Departamento de Establecimientos Tipo Inspección Federal y Rastros, basada en la NOM-008-ZOO-1994, esta evaluación consto de 16 Puntos identificados de la siguiente manera: 1) área de desembarque, 2) área para el lavado y desinfección de vehículos, 3) corrales de recepción para cada especie, 4) Corrales para animales enfermos o sospechosos, 5) baño *ante mortem*, 6) antecámara de escurrimiento y secado, 7) área de sacrificio, 8) área de desangrado, 9) área de lavado e inspección de cabezas, 10) área de descuerado, 11) área de evisceración, 12) área de lavado de vísceras, 13) área de corte de canales, 14) oficina para Médico Veterinario Zootecnista (MVZ) oficial o aprobado, 15) área de carga del producto terminado, 16) planta de rendimiento, la cual se aplicó siete veces con un intervalo mensual, por medio de la observación, los datos obtenidos se analizaron en una hoja de Microsoft Office Excel 2007©, para expresar los datos en porcentaje, de acuerdo con el grado de cumplimiento en base a la evaluación. Se realizaron 7 evaluaciones para dar un monitoreo a las observaciones que se avían realizado y tener el porcentaje de mejora entre una y otra. Como prerrequisitos se incorporó al proceso del rastro, el manual de buenas prácticas de sanidad en rastros municipales. Se aplicaron dentro del proceso las NOM-251-SSA1-2004 y la NOM-009-ZOO-1994, las cuales hablan del proceso sanitario de la carne, aplicando cada punto dentro del proceso, así como al personal. Se inició con pre-requisitos, los cuales incluían instalaciones, personal, control de materias primas, saneamiento, control de químicos, control de plagas, documentación y verificación, posteriormente a ello, se aplicaron los 5 puntos previos al APPCC los cuales constan de:

1.-Reunión del equipo de APPCC. Por medio de una plática con el gerente del rastro, se obtuvo una reunión con todo el personal de la planta para explicarles en qué consiste el APPCC y cuál es su funcionamiento dentro de la planta, dentro de la misma se formó el equipo APPCC.

2.-Descripción del alimento y su distribución. Se describió el tipo de alimento que se obtiene en la planta, estructura, características físicas y químicas del

producto (temperatura, pH, color y olor), tipo de almacén, embalaje, distribución (refrigeración, congelación, temperatura, vida útil) y destino.

3.-Descripción del uso y los consumidores previstos del alimento. Se describió el proceso de la carne antes de llegar al consumidor final y se analizarán todos los posibles consumidores de este producto, incluyendo lactantes, ancianos, personas inmunodeprimidas o con mala nutrición.

4.-Desarrollo. Se realizó un diagrama de flujo en conjunto con los integrantes del equipo APPCC, en éste se analizaron todas las partes del proceso, desde recepción de materias primas, hasta la distribución del producto final, esto sirvió para analizar los posibles peligros en cada etapa del producto. La elaboración del diagrama de flujo se realizó, en base a lo que sugiere la Fundación Ibero Americana para la Gestión de la Calidad (Fundibeq, 2013).

5.-Verificación de un diagrama de flujo. Una vez elaborado el diagrama se verifico *in-situ*, en este se incluyeron las observaciones del proceso, así como del desempeño de los trabajadores involucrados, se elaboró un diagrama del proceso adecuándolo a lo real que realiza en sacrificio Se aplicaron los cinco pasos previos del APPCC los siete principios, los cuales son:

1.-Identificación de análisis de peligros. En esta parte se contempló enlistar todos los posibles riesgos de contaminación de acuerdo a la probabilidad de su ocurrencia (riesgo) y su severidad, utilizando la tabla de ranking cualitativo. Se examinó todo el proceso para identificar los peligros potenciales que pueden ocurrir durante la etapa de producción, se revisó los insumos utilizados en la producción (agua, animales y mano de obra).

2.-Determinar los puntos críticos de control (PCC). Para determinar los PCC se analizó cada fase operacional. Es importante tener en cuenta que se encontraron peligros que no se podrán eliminar o prevenir completamente pero se deberá reducir hasta un nivel aceptable. En casos de identificación de peligro y que no existía medida de control, el producto o el proceso se modificó para incluir una medida. Cuando se elabora un producto para ser consumido crudo o parcialmente cocido, puede no existir ningún tratamiento letal para eliminar el peligro de microorganismos patógenos o la tecnología para detectar y prevenir un peligro

físico o químico. En este caso un PCC solo permitió reducir los riesgos, a niveles aceptables. Para poder realizar esta parte fue fundamental aplicar un árbol de decisiones el cual consiste en una serie de cuatro preguntas elaboradas para evaluar objetivamente si es necesario un PCC, para controlar el peligro identificado en una operación específica del proceso.

3.-Establecimiento de los límites críticos. Se establecieron los niveles y tolerancias indicativos para asegurar que el PCC está controlado, éstos se deben establecer para asegurar el control del peligro especificado.

4.-Establecimiento de un sistema de vigilancia del control de los puntos críticos. Este punto consistió en observar un PCC con el propósito de determinar si se están respetando los límites críticos. Este es el principio que garantiza y confirma el seguimiento del plan APPCC. Este monitoreo debe dar información a tiempo para permitir cualquier ajuste en el proceso, evitándose así, perder el control y sobrepasar dichos límites. Este es recomendable realizarlo de forma continua debido a que es más confiable y permite la corrección evitando desvíos más allá de los límites críticos.

5.-Establecimiento de las medidas correctivas. Estas medidas se adoptaron cuando la vigilancia indico que un determinado PCC no estaba controlado, cuando los límites críticos se excedían, la situación estaba fuera de control y cuando los resultados del monitoreo del PCC indicaban una pérdida de control. En caso de tomar acciones correctivas, estas se registraban para realizar ajustes en el proceso.

6.-Establecimiento de procedimientos de comprobación. Para confirmar que el APPCC funcione eficazmente, fue importante establecer un sistema de verificación del plan APPCC y de la validación para todos los elementos del sistema. Para ellos, se pueden realizar métodos de auditoría, procedimientos y pruebas, incluso muestras aleatorias y análisis, para determinar si el APPCC está funcionando correctamente.

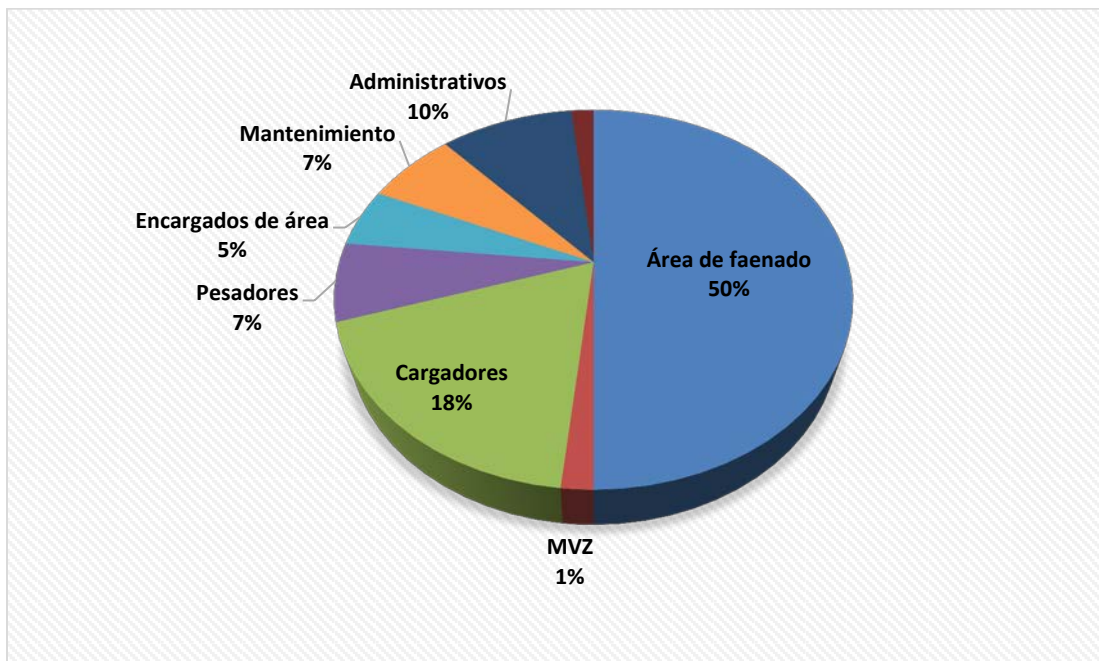
7.-Establecimiento de un sistema de documentos. Se realizaron todos los procedimientos y los registros apropiados para los siete principios del APPCC y su aplicación. Los registros son pruebas, por escrito, que documentan un acto o

hecho. Son esenciales para revisar la adecuación del plan APPCC y la adhesión de este al plan. Estos registros nos ayudaran para tener referencias de desvíos, monitoreos, acciones correctivas aplicadas al PCC. Es importante mantener los registros completos, actualizados, precisos y correctamente archivados. Estos servirán de referencia para auditorías externas e internas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La empresa cuenta con 60 empleados, en la Figura 1, se muestra el número total de empleados y el puesto que ocupan, dentro de la misma.

Figura 1.- Distribución de personal dentro del rastro de acuerdo al área de trabajo.



En los resultados de la encuesta aplicada en base a la NOM-009-ZOO-1994, se encontró que el personal no tenía conocimiento de su estado de salud, que no asistían regularmente al médico solo cuando se sentían mal. Que el último examen médico que se aplicó por parte de la empresa fue, en el 2003 y nunca se recibieron los resultados de estos. Es importante mencionar que el personal de la

empresa puede ser el principal factor en la contaminación de los alimentos esto debido a que, la NOM-009-ZOO-1994; NOM-251-SSA1-2004 y la NOM-093SSA1-1994 mencionan que el personal que tiene contacto con la carne deberá justificar su estado de salud como aceptable, por medio de un certificado de salud expedido por una autoridad competente, debido a que son riesgos de contaminación. Por medio de una evaluación sobre el personal dentro del área de proceso, se encontraron dificultades debido a la idiosincrasia del personal, debido a que en un principio fue difícil que se adecuaron al plan de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control, no obstante, la integración posterior fue efectiva al desarrollar e instrumentar las buenas prácticas de higiene al manipular el ganado sacrificado.

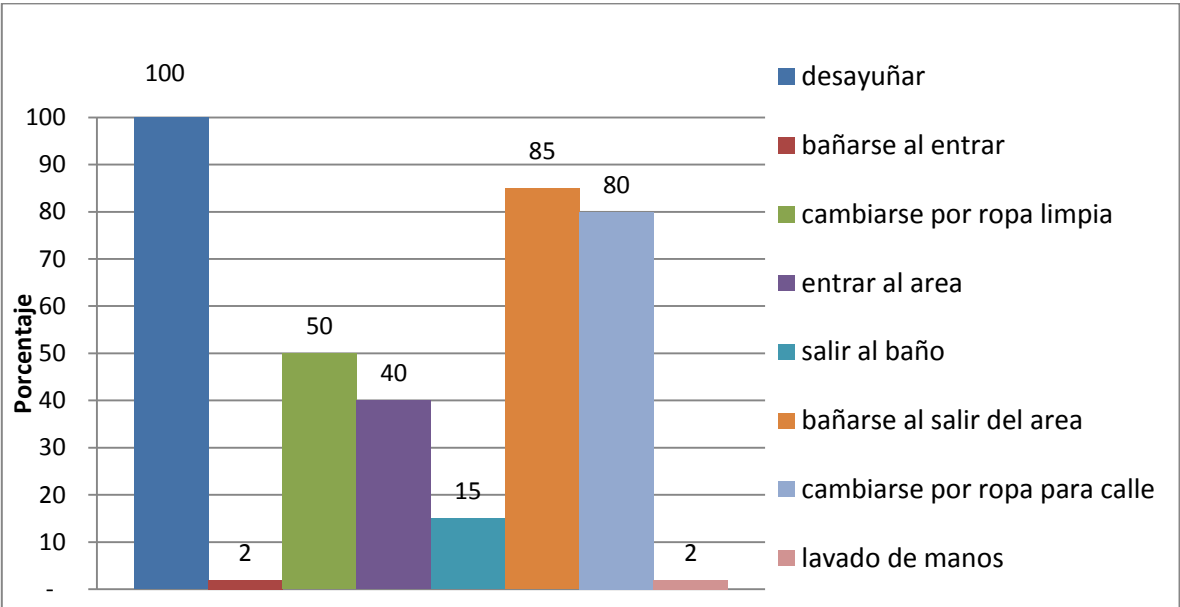
Se realizó una capacitación al personal, para dar a conocer la importancia que tienen las buenas prácticas de manufactura, para mantener la calidad e inocuidad de la carne, así como la integridad física y de salud del personal de la planta. Dentro de esta capacitación se conformó al equipo de análisis de peligros y puntos críticos de control. Al cual se le dieron a conocer sus atribuciones y funciones a desarrollar dentro de la empresa, para llevar a cabo el plan de análisis de peligros y puntos críticos de control.

En el rastro se sacrifican 540 bovinos en promedio a la semana, teniendo como días de mayor trabajo los lunes y jueves. Estos días antes mencionados se sacrifican 180 animales en promedio. Debido a esto los empleados del área de faenado no realizan todas las actividades dentro de su horario de trabajo, o las realiza mal para cumplir con su horario.

De acuerdo con la Figura 2, el personal no realiza prácticas de higiene personal, al ingresar a la planta. Dentro de las actividades mencionadas, al no cumplirlas se considera un riesgo de contaminación, de los alimentos, del mismo modo, no se está dando cumplimiento en base a las Normas Oficiales Mexicanas con forme a la NOM-251-SSA-2009, menciona en su apartado 5.12 “Salud e higiene del personal” que todo el personal debe presentarse aseado al área de trabajo con ropa y calzado limpio, al inicia la jornada de trabajo, la ropa de trabajo debe estar

limpia e íntegra, al iniciar las labores, al regresar de cada ausencia y en cualquier momento cuando las manos puedan estar sucias o contaminadas, toda persona que opere en las áreas de producción y/o elaboración, o que este en contacto con materias primas debe lavarse de una manera adecuada. La NOM-093-SSA1-1994 dice que el personal que está en contacto con alimentos debe utilizar uniforme adecuado y limpio, bañado, afeitado, con el pelo corto y cubierto completamente. Estas normas mencionan que el personal debe lavarse las manos adecuadamente en cada ausencia de su lugar de trabajo, debido a que el no realizar esta práctica se considera un riesgo de contaminación.

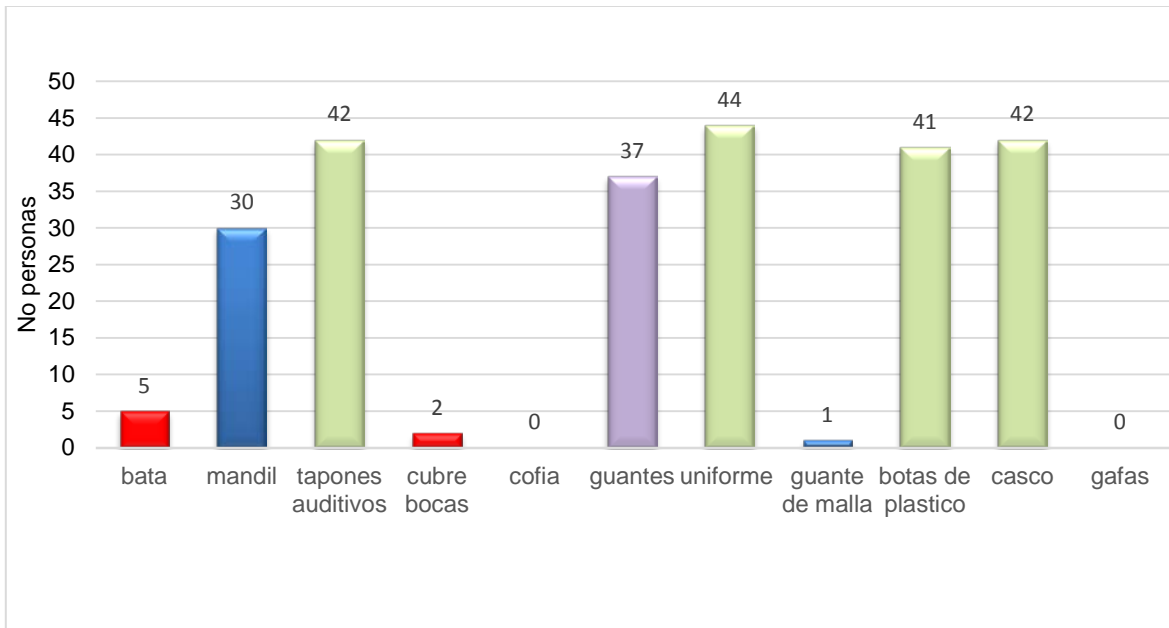
Figura 2.- Actividades que realiza el personal del área de procesos dentro de la empresa desde su llegada hasta su salida.



En la Figura 3, solo se contempla al personal que está en contacto directo con las canales, debido a que se consideran un factor de riesgo de contaminación, esto conforme a las NOM, discriminando al personal del área administrativa y los encargados de mantenimiento ya que no están en contacto con la carne. En la NOM-120-SSA1-1994 describe que toda persona que entre en contacto con materias primas, ingredientes, materias primas de empaque, producto en proceso y terminado, equipo y utensilios, debe utilizar el equipo adecuado de acuerdo a las

actividades propias de su función y en razón al riesgo sanitario que represente. En la Figura 3 se encuentra que el personal que está en contacto directo con la carne no cuenta con un equipo de trabajo adecuado, principalmente los del área de faenado y cargadores, el 100% no usaba cofia, 5% usaba cubre boca, la carne estaba en contacto directo con los brazos del trabajador, con la cabeza y cara, lo cual puede ser un factor de contaminación. El personal, de carga usaba la misma ropa diario sin lavar, se encontraron prendas que no se lavaban desde hace 6 meses y era la que se ponían para cargar la carne. Existía el riesgo de accidentes en el personal, debido a la falta de protección como los guantes de malla en los trabajadores que se dedican a los cortes y las gafas para la protección de ojos en el área de corte de canal. Además a pesar de que el personal contaba con los tapones auditivos, no eran utilizados de manera continua, solamente se usaban cuando existía inspección. A pesar de que se cuenta con uniforme por parte de la empresa, este no era el adecuado debido a que, no cubría el cuerpo completamente, y existía contacto de la piel del trabajador con la carne. Los guantes fue otro punto donde a pesar que se contaba con ellos, el personal no los utilizaba, existiendo contacto de las manos con la carne, pudiendo ser un factor de contaminación.

Figura 3.- Parte del equipo de trabajo y uniforme del personal dentro del área de faenado.



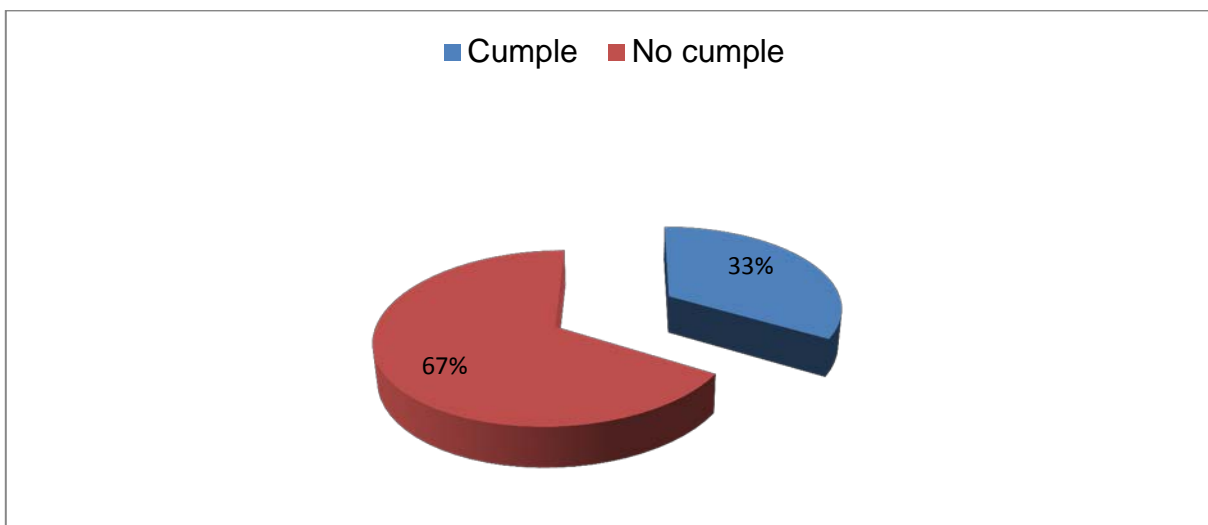
Las primeras evaluaciones arrojaron una deficiente infraestructura y la carencia de capacitación sobre el proceso sanitario de la carne. Se determinó el estado actual del sistema a evaluar, utilizando la guía de evaluación de la conformidad elaborada por la Comisión Nacional de Sanidad Agropecuaria, Dirección General de Sanidad Animal, Departamento de establecimientos Tipo Inspección Federal y rastros. Cabe mencionar que además de la guía el trabajo se requirió del apoyo en algunas otras normas oficiales, leyes y reglamentos, por ejemplo la NOM-194-SSA1-2004 y NOM-251-SSA1-2004, esto como parte de prerrequisitos y poder determinar las áreas de mayor atención en la instrumentación del sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control.

El resultado de la primera evaluación en cuanto a instalaciones, denotó que el rastro tenía únicamente un grado de cumplimiento del 33%, en base a la NOM-008-ZOO-1994.

En la Figura 4, se muestra un incumplimiento del 67.0%, lo que incluye deficiencia en prerrequisitos y proceso sanitario de la carne, lo cual puede causar daño a la

Salud Pública. Aunado a ello y bajo el método utilizado se identifican áreas de riesgo directo, de forma individual se puede analizar, el área de sacrificio únicamente cumplió con un 46.2%. La FAO y OMS en el 2004, mencionan que el 100% de los animales sacrificados presentan un riesgos de contaminación en la piel y en las vísceras por lo tanto el riesgo directo a la población se puede contabilizar en un 50%. Aunado a ello las malas prácticas higiénicas causan perdidas innecesarias, además la carne producida bajo tales condiciones se deteriora rápidamente a causa de la carga bacteriana y podría causar una intoxicación alimentaria.

Figura 4.- Evaluación global de conformidad a lo establecido en la guía de evaluación para rastros registrados.



La construcción de los rastros incluirá las áreas requeridas para sus actividades como la recepción de los animales, corrales de descanso, insensibilización, sacrificio o desangrado, separación de cabeza, patas y piel, evisceración, separación de la canal en bandas, lavado de las bandas, refrigeración o congelación y despachado para la distribución, estas deben seguir una correcta higienización de todas las áreas a través del cumplimiento de los programas de limpieza y desinfección, así como reglas y normas (Caballero 2008).

El área de sangrado arrojó en la primera evaluación un porcentaje del 53.8% en cuanto a cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura, debido a esta deficiencia se favorece el crecimiento microbiano, afectando el periodo de conservación, al mismo tiempo, las hormonas liberadas por el estrés se distribuyen por todo el cuerpo mediante la circulación afectando la calidad de la carne (Figura 5). Autores como Rosmini, (2006), Woltersdorf y Troeger, (1988) atribuyen esto al estrés, al manejo agresivo al sacrificio y al aturdimiento. La carga, el transporte, la descarga, el alojamiento en corrales y el propio proceso de matanza provocan una alteración en la homeostasis de los animales que se traduce en una disminución de la calidad de la carne (Troeger y Woltersdorf 1998; Dantzer, 1981).

El área de lavado e inspección de cabeza cumplió solo con un 10% en la primera evaluación, siendo en los días fuertes de matanza un área ineficiente, la inspección de la cabeza en esta área, no se podía realizar adecuadamente o se tenía que lavar nuevamente por el médico o por el encargado (Figura 5), el lavado se debe realizar a presión, por canales nasales y de la boca para limpiar todo tipo de residuo, para una adecuada inspección (Rosmini, 2006), sin embargo, ésta práctica es nulificada en el área correspondiente, así pues el riesgo de que el producto se encuentre contaminado se cuantifica en un 90%.

El descuerado es una de las áreas donde puede generarse contaminación física, y biológica del proceso y esto suele incrementarse en el tiempo de lluvias. Esta área cumple con el 100% en la evaluación inicial (Figura 5). A pesar de esto se encontró que el proceso de descuerado en ciertos momentos no era el adecuado, teniendo como resultado la contaminación de la carne.

El área de evisceración fue diagnosticada con un incumplimiento 71.4 % siendo un área de alto riesgo. Los peligros identificados pueden ser físicos, y microbiológicos. La FAO y la OMS (2004), dictaminan que en algunas de las especies, se pueden perforar los órganos como vísceras, vejiga urinaria, vesícula biliar o útero, generando una contaminación de la carne.

El área de lavado de vísceras incumple en su totalidad, siendo un dato preocupante, debido a que la cultura mexicana utiliza las vísceras para la alimentación de la comunidad. En esta evaluación se vislumbra que el personal o no está capacitado para tal acción o ignoran que el área cuenta con las instalaciones para su inspección. Los peligros microbiológicos identificados y de alto riesgo son las bacterias coliformes. Las prácticas que recomienda la FAO y OMS, por ejemplo las vísceras deben enfriarse en rejillas, para mejor la circulación, además, se deben proporcionar instalaciones adecuadas para que los evisceradores hagan su trabajo higiénicamente.

Dentro del proceso se identificó que el área de cortes de canales, es un área deficiente. Los peligros físicos, químicos y microbiológicos se aumentan debido a que en esta parte del proceso el corte sobre la canal puede incrustar huesos en la carne contaminándola de forma física, además los riesgos químicos por la sierra utilizada están presentes tales como grasa, aceite o derivados del petróleo que utiliza la herramienta para dicha acción, finalmente los peligros biológicos al estar expuesta al ambiente y animales enfermos. Esta parte no contaba con esterilizador de sierra y no se realizaba limpieza de esta entre canales. Para una adecuada limpieza, la sierra y cuchillos deben ser esterilizados en agua caliente (82° C) entre canales para evitar contaminaciones directas (Rosmini, 2006), sin embargo en este rastro no se desempeñan estas actividades.

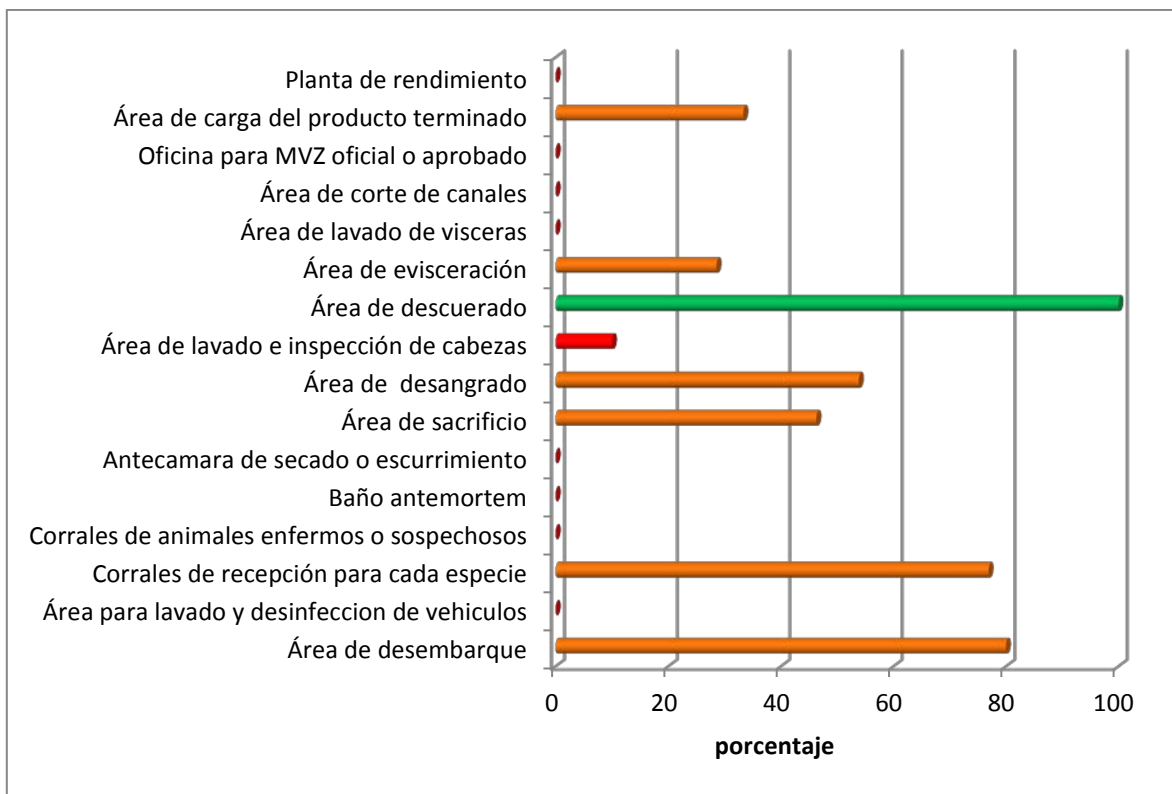
La oficina para MVZ en la evaluación inicial fue cero debido a que no cuenta con una oficina propia ya que compartía dicho espacio. Se encontró personal del área de faenado jugando en la oficina, los introductores tienen acceso a esta, utilizando las tintas para el sello de canales, para marcar sus canales o sus animales. En la NOM-008-ZOO-1994 se menciona que el MVZ deberá tener una oficina independiente de por lo menos 8 m² para guardar enseres para la inspección, un escritorio, sillas, un casillero de metal para cada inspector auxiliar, un gabinete metálico con cerradura para guardar documentos y otros artículos, un baño con regadera y dispositivos para lavarse. La entrada será independiente de cualquier

otra oficina de la empresa o de algún cuarto de descanso para empleados u obreros.

A pesar de que el área de productos terminados es un área dinámica, y se conoce que ahí se concentra todo el producto y que a su vez, puede presentar peligros de contaminación arrastrados en todo el proceso, en la primera evaluación se encontró una deficiencia del 66.6% de esta área (Figura 5). Esta no contaba con acceso restringido encontrándose gente comiendo, fumando, jugando, platicando y sin equipo mínimo de seguridad, se encontró acumulación de basura y animales caminando entre las canales. Aunado a ello, es imperante mencionar que el Manual de Buenas Prácticas de la Secretaria de Salud (1999), dice que en esta área se debe evitarse encharcamientos y acumulación de basuras, además deberá contar con procedimientos Operativos Estandarizados de Sanitización para evitar en lo posible los peligros de contaminación.

Para el tratamiento de productos y subproductos de origen animal los desechos de la matanza deberán por norma ser tratados, en una planta de rendimiento no obstante el realizar la evaluación se determina el incumplimiento total del área en mención, debido a que no se contaba con esta (Figura 5). La principal función de esta área es procesar los decomisos que no son aptos para el consumo animal y humano, además de los productos y subproductos que genera el rastro. La NOM-008-ZOO-1994, establece que todos los establecimientos contaran con planta de rendimiento u horno incinerador, para la disposición de productos decomisados o no comestibles, en caso de no contar con estas, se requiere que el material se deposite en recipientes de metal a prueba de agua, en un cuarto separado para productos no comestibles, mismo que deberá remitirse diariamente a una planta de rendimiento, sin embargo esta fue un área que inicio su mejoramiento desde cero.

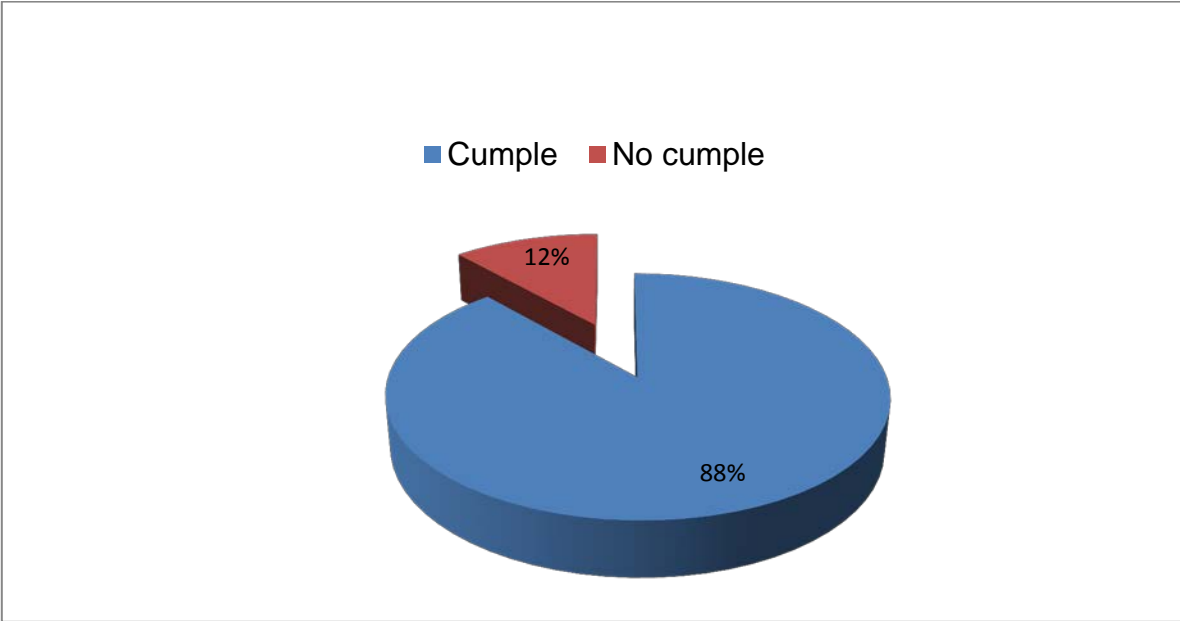
Figura 5.- Primera evaluación por áreas.



Dentro del apartado de prerrequisitos se encontraron deficiencias como el registro del control de fauna nociva, vados sanitarios al entrar al área de faenado y la ausencia de Procedimientos Operativos de Sanitización.

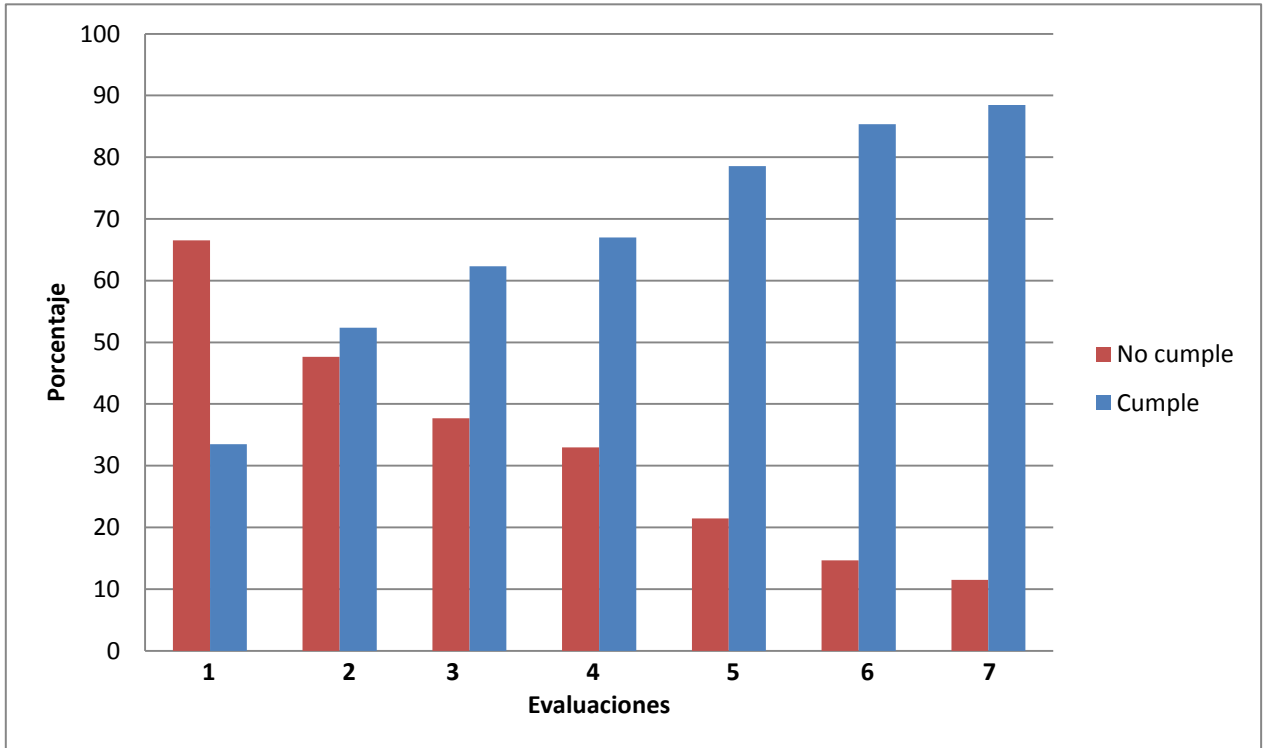
En la Figura 6, se puede observar una mejora considerable de 88% de cumplimiento, con lo cual se demuestra que se estuvieron realizando mejoras continuas en cuanto a las observaciones realizadas, en la Figura 7 se puede apreciar el comportamiento que tuvieron las diferentes evaluaciones que se realizaron para tener un control de mejora continua.

Figura 6.- Séptima evaluación de conformidad a lo establecido en la guía de evaluación para rastros registrados.



Se determinó que la falta de inversión para el mantenimiento continuo así como, las actividades de saneamiento básico del rastro deberán ser contempladas y evaluadas para inversiones posteriores. Con estas actividades de mejora se estará en posibilidades de cumplir con Normas, Leyes y acuerdos emanados por la Federación.

Figura 7.- Evolución conforme a las evaluaciones aplicadas durante el periodo del trabajo .



Es importante mencionar que las observaciones fueron atendidas, pero estas fueron aplicadas en base al presupuesto disponible, y del mismo modo en base a eso se aplicaron las evaluaciones.

Posterior mente al realizar las evaluaciones se procedió al desarrollo de las 5 tareas preliminares al Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control.

Como primer punto de las tareas preliminares del Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control, se iniciaron reuniones con el personal con la finalidad de capacitarlos y darle a conocer los objetivos específicos del sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control, con la finalidad de crear el Sistema de Reducción de Riesgos de Contaminación que marca la ley. Dentro de esta reunión se evaluó continuamente, al personal y se determinó el equipo APPCC, para formar este, se requirió personal de la planta y gente especializada relacionada al proceso. El equipo se conformó de un laboratorista, un especialista en SRRC, dos

médico veterinario zootecnista para determinar patologías, un médico por parte de la secretaria de salud para determinación de agentes contaminantes, los cuales son externos a la planta. La otra parte del equipo formado comprende un coordinador, un responsable de la documentación, un responsable de la validación, un responsable de la revisión de proceso, un secretario, los cuales fueron personal de la planta, que tiene conocimiento de los procesos de esta misma. Una vez formado el equipo se informó sobre el alcance de aplicación de estudio y el plan APPCC. Se debe formar el equipo APPCC con personas que posean experiencia y conocimiento específico sobre el producto y el proceso, por lo anterior, éste se considera un equipo multidisciplinario debido a que pretende asegurar la inocuidad de los alimentos evitando la contaminación física, química y microbiológica. Se sugiere el auxilio de especialistas externos, con conocimiento de los peligros biológicos, químicos y físicos asociados al producto y al proceso (Stevenson, 2008).

Segunda actividad de las tareas preliminares del Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control, se realizó la descripción del producto para poder analizar los peligros, descripción del producto, los ingredientes y métodos de procedimiento, incluyendo informaciones relevantes para la inocuidad, como componentes, estructura y características físicas y químicas del producto final, tipo de embalaje, vida útil prevista, condiciones de almacenaje, y métodos de distribución. En la parte de ingredientes, se utilizan animales como materia prima y agua, se hace referencia al agua ya que es el único componente diferente que se utiliza en la carne. Al realizar la descripción del producto, se encontró según el equipo que la carne es el tejido muscular animal, el cual se consume como alimento, esta proporciona proteínas al hombre. Los ingredientes que se utilizan en este caso son animales vivos y agua, el agua se utiliza cuando se baña el animal y se lava la canal para remover la sangre y el aserrín de hueso, la cual puede causar daños a la salud si está contaminada, la carne de res es roja, contiene grasa, tejido conectivo, dentro de las propiedades físicas y químicas se encontró que debido a su contenido proteico una vez expuesta al exterior tiene una acelerada velocidad

de alteración, debido a su humedad y pH (Cuadro 4), la vida útil prevista es una semana, las formas de almacenar la carne es en una cámara de refrigeración para dar el proceso de maduración o si es requerido por el propietario la carne sale sin refrigerar del establecimiento, en algunos caso se distribuye en camionetas sin tapas y cuando la empresa las distribuye es en un vehículo cerrado.

Cuadro 4.- Composición química de la carne de res (%).

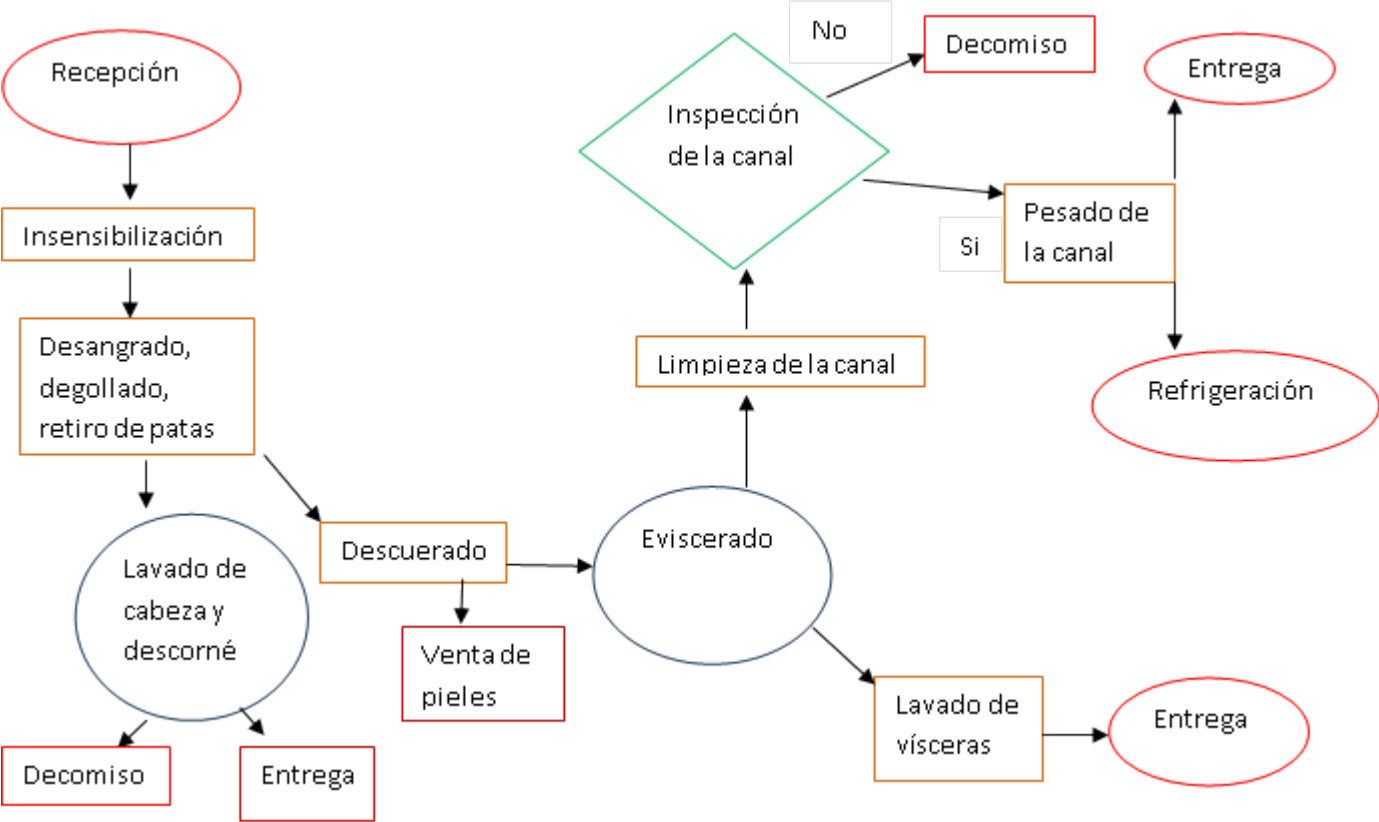
| | |
|------------------|--------------|
| Agua | 76.4% |
| Proteína | 21.8% |
| Grasa | 0.7% |
| Minerales | 1.2% |

Fuente: Astiasarán y Martínez (2000)

Tercera actividad de las tareas preliminares del APPCC, se elaboró una lista de la intención de uso y destino del producto si era de consumo directo o sufriría alguna otra transformación. La información acerca de si el producto se consumirá directamente o si se someterá a cocción o una elaboración posterior influirá en el análisis de peligro. Fue importante definir el destino del producto y grupo de consumidores al que está destinado. Ya que esta parte influye en el principio uno, análisis de peligros. Al realizar la lista de intención y destino del producto se encontró según el equipo que el producto se vende principalmente en carnicerías las cuales venden al consumidor final, en sus diferentes tipos de cortes y en diferentes cantidades, estos consumidores finales son personas de todas las edades, en algunos casos el producto se entrega a diferentes restaurantes, se entrega en asilos y se prepara de diferente manera, para consumo de personas de la tercera edad, en orfanatos la consumen niños, en los hospitales se consume con menor frecuencia, pero la consumen personas de todas las edades y en las taquerías, se prepara de diferentes maneras y la consumen personas de todas las edades, en algunos casos se entrega a personas que se dedican a procesar la carne, dándole un valor agregado, vendiéndola de diferentes maneras.

Cuarta actividad preliminar del APPCC, se elaboró el diagrama de flujo del producto detallando todo el proceso de sacrificio desde la entrada del ganado hasta la salida de las canales. En el diagrama o flujograma se evaluaron todas las etapas del proceso, desde la recepción del ganado hasta la refrigeración o área de producto terminado, este diagrama fue elaborado por el equipo APPCC (Figura 8).

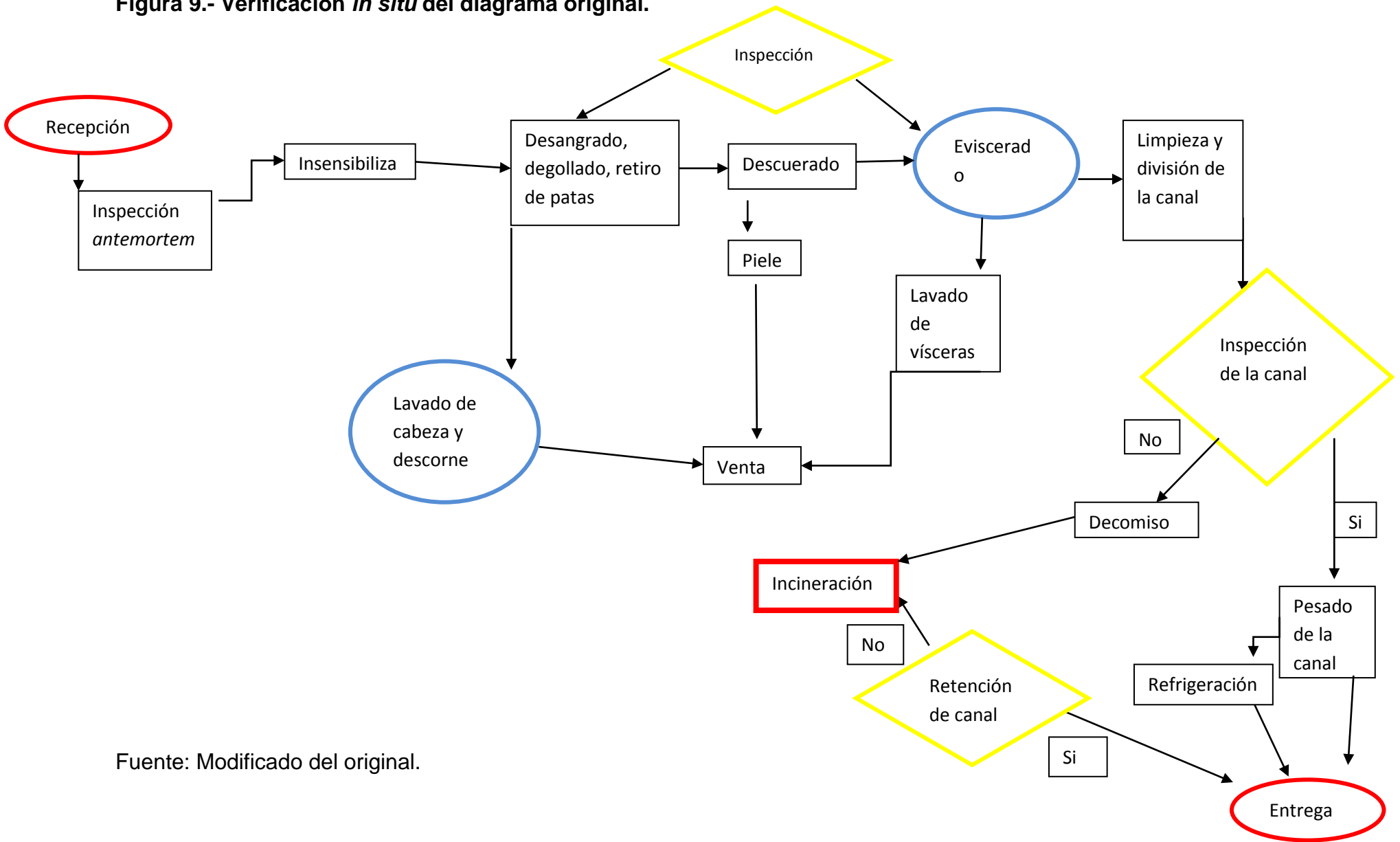
Figura 8.- Diagrama de flujo para la obtención de la carne.



Fuente: Equipo APPCC del rastro

Otro proceso marcado en la implementación del sistema fue la verificación del diagrama de flujo el cual determinó la claridad y exactitud del proceso evaluado. Encontrando que hacían falta puntos de inspección en el dentro del flujo (Figura 9).

Figura 9.- Verificación *in situ* del diagrama original.



Fuente: Modificado del original.

Una vez concluidos estos 5 requisitos previos al Análisis de peligros y puntos críticos de control se procedió a la aplicación de los siete principios, que a continuación se describen:

Análisis de peligros.

Principio 1.- Realizar un análisis de peligros.

El análisis en el cual se identificaron los peligros físicos, químicos y biológicos. Fue realizado en base

Esta evaluación fue realizada con la tabla de Ranking Cualitativo Avalada por la FAO, la entidad canadiense de agricultura y alimentos y por el servicio nacional de productos pesqueros de los Estados Unidos. Esta actividad se realizó en base a lo indicado por Oroquieta y Gnes, (2011), lo cual consiste en identificar los posibles peligros asociados al proceso de sacrificio en todas sus fases, considerando la probabilidad de su ocurrencia (riesgo) y severidad.

Cuadro 5.-Tabla de ranking cualitativo.

| Severidad | | | | |
|-----------------------------------|--------|------|-------|------|
| Alta | | | | |
| Media | | | | |
| baja | | | | |
| Probabilidad de ocurrencia | Remota | Baja | Media | Alta |

Cuadro 6.-Análisis de peligros.

| Paso en el proceso | Peligros inducidos, controlados aumentados o reducidos en este paso | ¿Es este un peligro significativo? | Justificación de la decisión |
|--------------------------------------|--|---|---|
| <p>Inspección Ante mortem</p> | <p>Biológico: Enfermedades Zoonoticas (Tuberculosis, <i>brucella</i>, Antrax, Rabia, Teniasis, Toxoplasmosis, Encefalopatía Espongiforme Bovina, Fasciola hepática).</p> <p>Enfermedades bacterianas por consumo: <i>salmonella</i>, <i>Listeria monocytogenes</i>, <i>E.coli</i>, <i>Clostridium</i>, Leptospirosis, Campylobacteriosis, abscesos por lesiones.</p> | <p>Si, debido a que en el caso de las enfermedades zoonoticas se consideran de riesgo laboral en el caso de estar en contacto con estas, y son de fácil diseminación, causando lesiones moderadas a graves, estas enfermedades son frecuentes entre los trabajadores de rastros (OMS-OPS,2001; Kahn, 2007).</p> <p>Las enfermedades por consumo se presentan por un mal manejo de los alimentos o un mal proceso, (OMS-OPS, 2001) estas bacterias, se encuentran presentes en la flora intestinal de los animales, pero al someter a os animales al estrés pueden ocasionar enfermedad y diseminar de diferente manera la más común es por contaminación de la carne con estiércol de los animal dentro del proceso. (Alarcón <i>et al.</i>, 2007).</p> | <p>Debido a que algunas de estas enfermedades no se pueden diagnosticar por lesiones macroscópicas, pueden contagiarse directamente a los trabajadores, los cuales pueden diseminar la enfermedad, y del mismo modo si no hay un proceso adecuado con estas puede llegar al consumidor final. A pesar de que se conoce las formas de control siguen reportándose estas enfermedades por consumo de alimento. (OMS-OPS, 2001). A pesar de que se sabe que la carne se debe de cocinar adecuadamente, siguen presentándose estas enfermedades debido a una deficiente cocción o por consumo de carne cruda.</p> |
| | <p>Químico: medicamentos (sulfamidas, antibióticos, antiparasitarios, antiinflamatorios, corticoides), Anabólicos.</p> | <p>Si debido a que los medicamentos cuando no son utilizados de manera inadecuada llegan al consumidor generando en algunos casos intoxicación, lesiones en hígado y</p> | <p>El consumo de residuos de estas sustancias tiene repercusión negativa en la salud de las personas, afectando parte de los órganos principales, y generando resistencia de microorganismos a algunos</p> |

| | | | |
|--------------------------|--|--|--|
| | <p>Pesticidas, metales pesados (plomo, arsénico, cadmio, plomo, mercurio, cobre).</p> <p>micotoxinas, pH.</p> | <p>riñón (Stevenson <i>et al.</i>, 2003).</p> <p>Si ya que estas sustancias llegan a los cultivos, la pesca y los forrajes de forma accidental a través de aguas contaminadas por vertidos industriales, humos y cenizas de fábricas, entre otras introduciéndose seguidamente en nuestra dieta, causando enfermedades degenerativas y lesiones en órganos vitales (OCU, 2014; Stevenson <i>et al.</i>, 2003).</p> <p>Si debido a que el pH sufre un cambio debido al estrés al que es sometido el animal, esto favorece el desarrollo de bacterias y hongos generando micotoxinas, algunas son muy tóxicas y su consumo se relaciona con distintos tipos de cáncer, sobre todo de hígado (Stevenson <i>et al.</i>, 2003; Rosmini <i>et al.</i>, 2006; OCU, 2014).</p> | <p>medicamentos. (OCU, 2014; Stevenson <i>et al.</i>, 2003).</p> <p>Del mismo modo el consumo de los metales pesados y pesticidas causan daño degenerativo en los órganos y lesiones en los diferentes sistemas de las personas (Stevenson <i>et al.</i>, 2003).</p> |
| | Físico: tierra, piedras, lodo, Alambre. | Si debido a que estos provocan problemas solo a un consumidor en particular o a pocos consumidores, estos son objetos duros o afilados que pueden causar lesiones personales tales como dientes rotos; heridas en la boca; lengua; garganta o intestino y ahogamiento (Jantchke <i>et al.</i> , 2008). | Si miden más de 7mm representa un peligro, especialmente si el producto está previsto para niños o ancianos (Jantchke <i>et al.</i> , 2008). |
| Insensibilización | Biológico: Enfermedades Zoonóticas (Tuberculosis, <i>brucella</i> , Antrax, Rabia, Teniasis, Toxoplasmosis, Encefalopatía Espongiforme Bovina, Fasciola hepática). | Si, debido a que en el caso de las enfermedades zoonóticas se consideran de riesgo laboral en el caso de estar en contacto con estas, y son de fácil diseminación, causando lesiones moderadas a graves, estas enfermedades son frecuentes entre los trabajadores de rastros (OMS-OPS,2001; Kahn, 2007). | Debido a que algunas de estas enfermedades no se pueden diagnosticar por lesiones macroscópicas, pueden contagiarse directamente a los trabajadores, los cuales pueden diseminar la enfermedad, y del mismo modo si no hay un proceso adecuado con estas puede llegar al consumidor final. A pesar de que se conoce las formas de control siguen |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | <p>Enfermedades bacterianas por consumo: <i>salmonella</i>, <i>Listeria monocytogenes</i>, <i>E.coli</i>, <i>Clostridium</i>, Leptospirosis, Campylobacteriosis, abscesos por lesiones.</p> | <p>Las enfermedades por consumo se presentan por un mal manejo de los alimentos o un mal proceso (OMS-OPS, 2001). Estas bacterias, se encuentran presentes en la flora intestinal de los animales, pero al someter a los animales al estrés pueden ocasionar enfermedad y diseminar de diferente manera la más común es por contaminación de la carne con estiércol de los animal dentro del proceso (Alarcón <i>et al.</i>, 2007).</p> | <p>reportándose estas enfermedades por consumo de alimento (OMS-OPS, 2001). A pesar de que se sabe que la carne se debe de cocinar adecuadamente, siguen presentándose estas enfermedades debido a una deficiente cocción o por consumo de carne cruda.</p> |
| | <p>Químico: medicamentos (sulfamidas, antibióticos, antiparasitarios, antiinflamatorios, corticoides), Anabólicos,</p> <p>Pesticidas, metales pesados (plomo, arsénico, cadmio, plomo, mercurio, cobre).</p> <p>micotoxinas, pH,</p> | <p>Si debido a que los medicamentos cuando no son utilizados de manera inadecuada llegan al consumidor generando en algunos casos intoxicación, lesiones en hígado y riñón (Stevenson <i>et al.</i>, 2003).</p> <p>Si ya que estas sustancias llegan a los cultivos, la pesca y los forrajes de forma accidental a través de aguas contaminadas por vertidos industriales, humos y cenizas de fábricas, entre otras introduciéndose seguidamente en nuestra dieta, causando enfermedades degenerativas y lesiones en órganos vitales (OCU, 2014; Stevenson <i>et al.</i>, 2003).</p> <p>Si debido a que el pH sufre un cambio debido al estrés al que es sometido el animal, esto favorece el desarrollo de bacterias y hongos generando micotoxinas, algunas son muy tóxicas y su consumo se relaciona con distintos tipos de cáncer, sobre todo de hígado (Stevenson <i>et al.</i>, 2003;</p> | <p>El consumo de residuos de estas sustancias tiene repercusión negativa en la salud de las personas, afectando parte de los órganos principales, y generando resistencia de microorganismos a algunos medicamentos. (OCU, 2014; Stevenson <i>et al.</i>, 2003).</p> <p>Del mismo modo el consumo de los metales pesados y pesticidas causan daño degenerativo en los órganos y lesiones en los diferentes sistemas de las personas (Stevenson <i>et al.</i>, 2003).</p> |

| | | | |
|---------------------------------------|--|--|--|
| | | Rosmini <i>et al.</i> , 2006; OCU, 2014). | |
| | Físico: tierra, piedras, lodo, Alambre, fragmentos de metal y plomo de la bala de la pistola de embolo | Si debido a que estos provocan problemas solo a un consumidor en particular o a pocos consumidores, estos son objetos duros o afilados que pueden causar lesiones personales tales como dientes rotos; heridas en la boca; lengua; garganta o intestino y ahogamiento (Jantchke <i>et al.</i> , 2008). | Si miden más de 7mm representa un peligro, especialmente si el producto está previsto para niños o ancianos (Jantchke <i>et al.</i> , 2008). |
| Desangrado degollado despatado | <p>Biológico: Enfermedades Zoonoticas (Tuberculosis, <i>brucella</i>, Antrax, Rabia, Teniasis, Toxoplasmosis, Encefalopatía Espongiforme Bovina, Fasciola hepática).</p> <p>Enfermedades bacterianas por consumo: <i>salmonella</i>, <i>Listeria monocytogenes</i>, <i>E.coli</i>, <i>Clostridium</i>, Leptospirosis, Campylobacteriosis, abscesos por lesiones.</p> | <p>Si, debido a que en el caso de las enfermedades zoonoticas se consideran de riesgo laboral en el caso de estar en contacto con estas, y son de fácil diseminación, causando lesiones moderadas a graves, estas enfermedades son frecuentes entre los trabajadores de rastros (OMS-OPS, 2001; Kahn, 2007).</p> <p>Las enfermedades por consumo se presentan por un mal manejo de los alimentos o un mal proceso, (OMS-OPS, 2001) estas bacterias, se encuentran presentes en la flora intestinal de los animales, pero al someter a los animales al estrés pueden ocasionar enfermedad y diseminar de diferente manera la más común es por contaminación de la carne con estiércol de los animal dentro del proceso (Alarcón <i>et al.</i>, 2007).</p> | <p>Debido a que algunas de estas enfermedades no se pueden diagnosticar por lesiones macroscópicas, pueden contagiarse directamente a los trabajadores, los cuales pueden diseminar la enfermedad, y del mismo modo si no hay un proceso adecuado con estas puede llegar al consumidor final. A pesar de que se conoce las formas de control siguen reportándose estas enfermedades por consumo de alimento (OMS-OPS, 2001). A pesar de que se sabe que la carne se debe de cocinar adecuadamente, siguen presentándose estas enfermedades debido a una deficiente cocción o por consumo de carne cruda.</p> |
| | Químico: medicamentos (sulfamidas, antibióticos, antiparasitarios, antiinflamatorios, corticoides), Anabólicos. | Si debido a que los medicamentos cuando no son utilizados de manera inadecuada llegan al consumidor generando en algunos casos | El consumo de residuos de estas sustancias tiene repercusión negativa en la salud de las personas, afectando parte de los órganos principales, y generando |

| | | | |
|--------------------------|--|---|--|
| | <p>Pesticidas, metales pesados (plomo, arsénico, cadmio, plomo, mercurio, cobre).</p> <p>micotoxinas, pH.</p> | <p>intoxicación, lesiones en hígado y riñón (Stevenson <i>et al.</i>, 2003).</p> <p>Si ya que estas sustancias llegan a los cultivos, la pesca y los forrajes de forma accidental a través de aguas contaminadas por vertidos industriales, humos y cenizas de fábricas, entre otras introduciéndose seguidamente en nuestra dieta, causando enfermedades degenerativas y lesiones en órganos vitales (OCU, 2014; Stevenson <i>et al.</i>, 2003).</p> <p>Si debido a que el pH sufre un cambio debido al estrés al que es sometido el animal, esto favorece el desarrollo de bacterias y hongos generando micotoxinas, algunas son muy tóxicas y su consumo se relaciona con distintos tipos de cáncer, sobre todo de hígado (Stevenson <i>et al.</i>, 2003; Rosmini <i>et al.</i>, 2006; OCU, 2014).</p> | <p>resistencia de microorganismos a algunos medicamentos. (OCU, 2014; Stevenson <i>et al.</i>, 2003).</p> <p>Del mismo modo el consumo de los metales pesados y pesticidas causan daño degenerativo en los órganos y lesiones en los diferentes sistemas de las personas (Stevenson <i>et al.</i>, 2003).</p> |
| | <p>Físico: tierra, piedras, lodo, Alambre, fragmentos de metal, pedazo de guante de tela, pedazo de cuchillo, diente de sierra.</p> | <p>Si debido a que estos provocan problemas solo a un consumidor en particular o a pocos consumidores, estos son objetos duros o afilados que pueden causar lesiones personales tales como dientes rotos; heridas en la boca; lengua; garganta o intestino y ahogamiento (Jantchke <i>et al.</i>, 2008).</p> | <p>Si miden más de 7mm representa un peligro, especialmente si el producto está previsto para niños o ancianos (Jantchke <i>et al.</i>, 2008).</p> |
| <p>Despielado</p> | <p>Biológico: Enfermedades Zoonóticas (Tuberculosis, <i>brucella</i>, Antrax, Rabia, Teniasis, Toxoplasmosis, Encefalopatía Espongiforme Bovina, Fasciola hepática).</p> | <p>Si, debido a que en el caso de las enfermedades zoonóticas se consideran de riesgo laboral en el caso de estar en contacto con estas, y son de fácil diseminación, causando lesiones moderadas a graves, estas enfermedades son frecuentes entre los trabajadores de rastros (OMS-OPS,</p> | <p>Debido a que algunas de estas enfermedades no se pueden diagnosticar por lesiones macroscópicas, pueden contagiar directamente a los trabajadores, los cuales pueden diseminar la enfermedad, y del mismo modo si no hay un proceso adecuado con estas puede llegar al consumidor final. A pesar de que</p> |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | <p>Enfermedades bacterianas por consumo: <i>salmonella</i>, <i>Listeria monocytogenes</i>, <i>E.coli</i>, <i>Clostridium</i>, Leptospirosis, Campylobacteriosis, abscesos por lesiones.</p> | <p>2001; Kahn, 2007). Las enfermedades por consumo se presentan por un mal manejo de los alimentos o un mal proceso, (OMS-OPS, 2001) estas bacterias, se encuentran presentes en la flora intestinal de los animales, pero al someter a los animales al estrés pueden ocasionar enfermedad y diseminarse de diferente manera la más común es por contaminación de la carne con estiércol de los animales dentro del proceso (Alarcón <i>et al.</i>, 2007).</p> | <p>se conoce las formas de control siguen reportándose estas enfermedades por consumo de alimento (OMS-OPS, 2001). A pesar de que se sabe que la carne se debe cocinar adecuadamente, siguen presentándose estas enfermedades debido a una deficiente cocción o por consumo de carne cruda.</p> |
| | <p>Químico: medicamentos (sulfamidas, antibióticos, antiparasitarios, antiinflamatorios, corticoides), Anabólicos.</p> <p>Pesticidas, metales pesados (plomo, arsénico, cadmio, plomo, mercurio, cobre), aguas negras.</p> <p>micotoxinas, pH.</p> | <p>Si debido a que los medicamentos cuando no son utilizados de manera inadecuada llegan al consumidor generando en algunos casos intoxicación, lesiones en hígado y riñón (Stevenson <i>et al.</i>, 2003).</p> <p>Si ya que estas sustancias llegan a los cultivos, la pesca y los forrajes de forma accidental a través de aguas contaminadas por vertidos industriales, humos y cenizas de fábricas, entre otras introduciéndose seguidamente en nuestra dieta, causando enfermedades degenerativas y lesiones en órganos vitales (OCU, 2014; Stevenson <i>et al.</i>, 2003).</p> <p>Si debido a que el pH sufre un cambio debido al estrés al que es sometido el animal, esto favorece el desarrollo de bacterias y hongos generando micotoxinas, algunas son muy tóxicas y su consumo se relaciona con distintos tipos de cáncer, sobre todo</p> | <p>El consumo de residuos de estas sustancias tiene repercusión negativa en la salud de las personas, afectando parte de los órganos principales, y generando resistencia de microorganismos a algunos medicamentos (OCU, 2014; Stevenson <i>et al.</i>, 2003).</p> <p>Del mismo modo el consumo de los metales pesados y pesticidas causan daño degenerativo en los órganos y lesiones en los diferentes sistemas de las personas (Stevenson <i>et al.</i>, 2003).</p> |

| | | | |
|-------------------|--|--|--|
| | | de hígado (Stevenson <i>et al.</i> , 2003; Rosmini <i>et al.</i> , 2006; OCU, 2014). | |
| | Físico: tierra, piedras, lodo, alambre, fragmentos de metal, pedazo de cuchillo. | Si debido a que estos provocan problemas solo a un consumidor en particular o a pocos consumidores, estos son objetos duros o afilados que pueden causar lesiones personales tales como dientes rotos; heridas en la boca; lengua; garganta o intestino y ahogamiento (Jantchke <i>et al.</i> , 2008). | Si miden más de 7mm representa un peligro, especialmente si el producto está previsto para niños o ancianos (Jantchke <i>et al.</i> , 2008). |
| Eviscerado | <p>Biológico: Enfermedades Zoonoticas (Tuberculosis, <i>brucella</i>, Antrax, Rabia, Teniasis, Toxoplasmosis, Encefalopatía Espongiforme Bovina, Fasciola hepática).</p> <p>Enfermedades bacterianas por consumo: <i>salmonella</i>, <i>Listeria monocytogenes</i>, <i>E.coli</i>, <i>Clostridium</i>, Leptospirosis, Campylobacteriosis, abscesos por lesiones.</p> | <p>Si, debido a que en el caso de las enfermedades zoonoticas se consideran de riesgo laboral en el caso de estar en contacto con estas, y son de fácil diseminación, causando lesiones moderadas a graves, estas enfermedades son frecuentes entre los trabajadores de rastros (OMS-OPS, 2001; Kahn, 2007).</p> <p>Las enfermedades por consumo se presentan por un mal manejo de los alimentos o un mal proceso, (OMS-OPS, 2001) estas bacterias, se encuentran presentes en la flora intestinal de los animales, pero al someter a los animales al estrés pueden ocasionar enfermedad y diseminar de diferente manera la más común es por contaminación de la carne con estiércol de los animal dentro del proceso (Alarcón <i>et al.</i>, 2007).</p> | <p>Debido a que algunas de estas enfermedades no se pueden diagnosticar por lesiones macroscópicas, pueden contagiarse directamente a los trabajadores, los cuales pueden diseminar la enfermedad, y del mismo modo si no hay un proceso adecuado con estas puede llegar al consumidor final. A pesar de que se conoce las formas de control siguen reportándose estas enfermedades por consumo de alimento (OMS-OPS, 2001).</p> <p>A pesar de que se sabe que la carne se debe cocinar adecuadamente, siguen presentándose estas enfermedades debido a una deficiente cocción o por consumo de carne cruda.</p> |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | <p>Químico: medicamentos (sulfamidas, antibióticos, antiparasitarios, antiinflamatorios, corticoides), Anabólicos.</p> <p>Pesticidas, metales pesados (plomo, arsénico, cadmio, plomo, mercurio, cobre).</p> <p>micotoxinas, pH.</p> | <p>Si debido a que los medicamentos cuando no son utilizados de manera inadecuada llegan al consumidor generando en algunos casos intoxicación, lesiones en hígado y riñón (Stevenson <i>et al.</i>, 2003).</p> <p>Si ya que estas sustancias llegan a los cultivos, la pesca y los forrajes de forma accidental a través de aguas contaminadas por vertidos industriales, humos y cenizas de fábricas, entre otras introduciéndose seguidamente en nuestra dieta, causando enfermedades degenerativas y lesiones en órganos vitales. (OCU, 2014; Stevenson <i>et al.</i>, 2003).</p> <p>Si debido a que el pH sufre un cambio debido al estrés al que es sometido el animal, esto favorece el desarrollo de bacterias y hongos generando micotoxinas, algunas son muy tóxicas y su consumo se relaciona con distintos tipos de cáncer, sobre todo de hígado (Stevenson <i>et al.</i>, 2003; Rosmini <i>et al.</i>, 2006; OCU, 2014).</p> | <p>El consumo de residuos de estas sustancias tiene repercusión negativa en la salud de las personas, afectando parte de los órganos principales, y generando resistencia de microorganismos a algunos medicamentos (OCU, 2014; Stevenson <i>et al.</i>, 2003).</p> <p>Del mismo modo el consumo de los metales pesados y pesticidas causan daño degenerativo en los órganos y lesiones en los diferentes sistemas de las personas (Stevenson <i>et al.</i>, 2003).</p> |
| | <p>Físico: pedazos de metal de la mesa, cuchillo, sierra, pedazos de hueso, tierra, piedras, lodo, alambre.</p> | <p>Si debido a que estos provocan problemas solo a un consumidor en particular o a pocos consumidores, estos son objetos duros o afilados que pueden causar lesiones personales tales como dientes rotos; heridas en la boca; lengua; garganta o intestino y ahogamiento (Jantchke <i>et al.</i>, 2008).</p> | <p>Si miden más de 7 mm representa un peligro, especialmente si el producto está previsto para niños o ancianos (Jantchke <i>et al.</i>, 2008).</p> |

| | | | |
|-----------------------------|---|--|---|
| División de la canal | <p>Biológico: Enfermedades Zoonoticas (Tuberculosis, <i>brucella</i>, Antrax, Rabia, Teniasis, Toxoplasmosis, Encefalopatía Espongiforme Bovina).</p> <p>Enfermedades bacterianas por consumo: <i>salmonella</i>, <i>Listeria monocytogenes</i>, <i>E.coli</i>, <i>Clostridium</i>, Leptospirosis, Campylobacteriosis, abscesos por lesiones.</p> | <p>Si, debido a que en el caso de las enfermedades zoonoticas se consideran de riesgo laboral en el caso de estar en contacto con estas, y son de fácil diseminación, causando lesiones moderadas a graves, estas enfermedades son frecuentes entre los trabajadores de rastros (OMS-OPS,2001; Kahn, 2007).</p> <p>Las enfermedades por consumo se presentan por un mal manejo de los alimentos o un mal proceso, (OMS-OPS, 2001), estas bacterias, se encuentran presentes en la flora intestinal de los animales, pero al someter a los animales al estrés pueden ocasionar enfermedad y diseminar de diferente manera la más común es por contaminación de la carne con estiércol de los animal dentro del proceso (Alarcón <i>et al.</i>, 2007).</p> | <p>Debido a que algunas de estas enfermedades no se pueden diagnosticar por lesiones macroscópicas, pueden contagiarse directamente a los trabajadores, los cuales pueden diseminar la enfermedad, y del mismo modo si no hay un proceso adecuado con estas puede llegar al consumidor final. A pesar de que se conoce las formas de control siguen reportándose estas enfermedades por consumo de alimento (OMS-OPS, 2001). A pesar de que se sabe que la carne se debe cocinar adecuadamente, siguen presentándose estas enfermedades debido a una deficiente cocción o por consumo de carne cruda.</p> |
| | <p>Químico: medicamentos (sulfamidas, antibióticos, antiparasitarios, antiinflamatorios, corticoides), Anabólicos.</p> <p>Pesticidas, metales pesados (plomo, arsénico, cadmio, plomo, mercurio, cobre).</p> | <p>Si debido a que los medicamentos cuando no son utilizados de manera inadecuada llegan al consumidor generando en algunos casos intoxicación, lesiones en hígado y riñón (Stevenson <i>et al.</i>, 2003).</p> <p>Si ya que estas sustancias llegan a los cultivos, la pesca y los forrajes de forma accidental a través de aguas contaminadas por vertidos industriales, humos y cenizas de fábricas, entre otras introduciéndose seguidamente en nuestra dieta, causando enfermedades degenerativas y lesiones en órganos vitales. (OCU,</p> | <p>El consumo de residuos de estas sustancias tiene repercusión negativa en la salud de las personas, afectando parte de los órganos principales, y generando resistencia de microorganismos a algunos medicamentos (OCU, 2014; Stevenson <i>et al.</i>, 2003).</p> <p>Del mismo modo el consumo de los metales pesados y pesticidas causan daño degenerativo en los órganos y lesiones en los diferentes sistemas de las personas (Stevenson <i>et al.</i>, 2003).</p> |

| | | | |
|---------------------------|---|--|--|
| | micotoxinas, pH. | 2014; Stevenson <i>et al.</i> , 2003). Si debido a que el pH sufre un cambio debido al estrés al que es sometido el animal, esto favorece el desarrollo de bacterias y hongos generando micotoxinas, algunas son muy tóxicas y su consumo se relaciona con distintos tipos de cáncer, sobre todo de hígado (Stevenson <i>et al.</i> , 2003; Rosmini <i>et al.</i> , 2006; OCU, 2014). | |
| | Físico: pedazos de hueso, fragmentos de metal de la sierra, cuchillo, riel, alambre, fragmentos de metal. | Si debido a que estos provocan problemas solo a un consumidor en particular o a pocos consumidores, estos son objetos duros o afilados que pueden causar lesiones personales tales como dientes rotos; heridas en la boca; lengua; garganta o intestino y ahogamiento (Jantchke <i>et al.</i> , 2008). | Si miden más de 7mm representa un peligro, especialmente si el producto está previsto para niños o ancianos (Jantchke <i>et al.</i> , 2008). |
| Lavado de la canal | <p>Biológico: Enfermedades Zoonóticas (Tuberculosis, <i>brucella</i>, Antrax, Rabia, Teniasis, Toxoplasmosis, Encefalopatía Espongiforme Bovina).</p> <p>Enfermedades bacterianas por consumo: <i>salmonella</i>, <i>Listeria monocytogenes</i>, <i>E.coli</i>, <i>Clostridium</i>, Leptospirosis, Campylobacteriosis, abscesos por lesiones.</p> | <p>Si, debido a que en el caso de las enfermedades zoonóticas se consideran de riesgo laboral en el caso de estar en contacto con estas, y son de fácil diseminación, causando lesiones moderadas a graves, estas enfermedades son frecuentes entre los trabajadores de rastros (OMS-OPS,2001; Kahn, 2007).</p> <p>Las enfermedades por consumo se presentan por un mal manejo de los alimentos o un mal proceso, (OMS-OPS, 2001), estas bacterias, se encuentran presentes en la flora intestinal de los animales, pero al someter a los animales al estrés pueden ocasionar enfermedad y diseminar de diferente manera la más común es por contaminación de la</p> | Debido a que algunas de estas enfermedades no se pueden diagnosticar por lesiones macroscópicas, pueden contagiarse directamente a los trabajadores, los cuales pueden diseminar la enfermedad, y del mismo modo si no hay un proceso adecuado con estas puede llegar al consumidor final. A pesar de que se conoce las formas de control siguen reportándose estas enfermedades por consumo de alimento (OMS-OPS, 2001). A pesar de que se sabe que la carne se debe cocinar adecuadamente, siguen presentándose estas enfermedades debido a una deficiente cocción o por consumo de carne cruda. |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | | carne con estiércol de los animal dentro del proceso (Alarcón <i>et al.</i> , 2007). | |
| | <p>Químico: medicamentos (sulfamidas, antibióticos, antiparasitarios, antiinflamatorios, corticoides), Anabólicos.</p> <p>Pesticidas, metales pesados (plomo, arsénico, cadmio, plomo, mercurio, cobre).</p> <p>micotoxinas, pH.</p> | <p>Si debido a que los medicamentos cuando no son utilizados de manera inadecuada llegan al consumidor generando en algunos casos intoxicación, lesiones en hígado y riñón (Stevenson <i>et al.</i>, 2003).</p> <p>Si ya que estas sustancias llegan a los cultivos, la pesca y los forrajes de forma accidental a través de aguas contaminadas por vertidos industriales, humos y cenizas de fábricas, entre otras introduciéndose seguidamente en nuestra dieta, causando enfermedades degenerativas y lesiones en órganos vitales. (OCU, 2014; Stevenson <i>et al.</i>, 2003).</p> <p>Si debido a que el pH sufre un cambio debido al estrés al que es sometido el animal, esto favorece el desarrollo de bacterias y hongos generando micotoxinas, algunas son muy tóxicas y su consumo se relaciona con distintos tipos de cáncer, sobre todo de hígado (Stevenson <i>et al.</i>, 2003; Rosmini <i>et al.</i>, 2006; OCU, 2014).</p> | <p>El consumo de residuos de estas sustancias tiene repercusión negativa en la salud de las personas, afectando parte de los órganos principales, y generando resistencia de microorganismos a algunos medicamentos (OCU, 2014; Stevenson <i>et al.</i>, 2003).</p> <p>Del mismo modo el consumo de los metales pesados y pesticidas causan daño degenerativo en los órganos y lesiones en los diferentes sistemas de las personas (Stevenson <i>et al.</i>, 2003).</p> |
| | Físico: tierra, piedras, lodo, fragmentos de metal, pedazo de cuchillo, diente de sierra. | Si debido a que estos provocan problemas solo a un consumidor en particular o a pocos consumidores, estos son objetos duros o afilados que pueden causar lesiones personales tales como dientes rotos; heridas en la boca; lengua; garganta o intestino y ahogamiento (Jantchke <i>et al.</i> , 2008). | Si miden más de 7 mm representa un peligro, especialmente si el producto está previsto para niños o ancianos (Jantchke <i>et al.</i> , 2008). |

| | | | |
|-------------------------|---|--|---|
| Lavado de cabeza | <p>Biológico: Enfermedades Zoonoticas (Tuberculosis, <i>brucella</i>, Antrax, Rabia, Teniasis, Toxoplasmosis, Encefalopatía Espongiforme Bovina).</p> <p>Enfermedades bacterianas por consumo: <i>salmonella</i>, <i>Listeria monocytogenes</i>, <i>E.coli</i>, <i>Clostridium</i>, Leptospirosis, Campylobacteriosis, abscesos por lesiones.</p> | <p>Si, debido a que en el caso de las enfermedades zoonoticas se consideran de riesgo laboral en el caso de estar en contacto con estas, y son de fácil diseminación, causando lesiones moderadas a graves, estas enfermedades son frecuentes entre los trabajadores de rastros (OMS-OPS,2001; Kahn, 2007).</p> <p>Las enfermedades por consumo se presentan por un mal manejo de los alimentos o un mal proceso, (OMS-OPS, 2001) estas bacterias, se encuentran presentes en la flora intestinal de los animales, pero al someter a los animales al estrés pueden ocasionar enfermedad y diseminar de diferente manera la más común es por contaminación de la carne con estiércol de los animal dentro del proceso. (Alarcón <i>et al.</i>, 2007).</p> | <p>Debido a que algunas de estas enfermedades no se pueden diagnosticar por lesiones macroscópicas, pueden contagiarse directamente a los trabajadores, los cuales pueden diseminar la enfermedad, y del mismo modo si no hay un proceso adecuado con estas puede llegar al consumidor final. A pesar de que se conoce las formas de control siguen reportándose estas enfermedades por consumo de alimento (OMS-OPS,2001).</p> <p>A pesar de que se sabe que la carne se debe cocinar adecuadamente, siguen presentándose estas enfermedades debido a una deficiente cocción o por consumo de carne cruda.</p> |
| | <p>Químico: medicamentos (sulfamidas, antibióticos, antiparasitarios, antiinflamatorios, corticoides), Anabólicos.</p> <p>Pesticidas, metales pesados (plomo, arsénico, cadmio, plomo, mercurio, cobre).</p> <p>micotoxinas, pH.</p> | <p>Si debido a que los medicamentos cuando no son utilizados de manera inadecuada llegan al consumidor generando en algunos casos intoxicación, lesiones en hígado y riñón (Stevenson., <i>et al</i> 2003).</p> <p>Si ya que estas sustancias llegan a los cultivos, la pesca y los forrajes de forma accidental a través de aguas contaminadas por vertidos industriales, humos y cenizas de fábricas, entre otras introduciéndose seguidamente en nuestra dieta, causando enfermedades degenerativas y lesiones en órganos vitales (OCU,</p> | <p>El consumo de residuos de estas sustancias tiene repercusión negativa en la salud de las personas, afectando parte de los órganos principales, y generando resistencia de microorganismos a algunos medicamentos (OCU, 2014; Stevenson <i>et al.</i>, 2003).</p> <p>Del mismo modo el consumo de los metales pesados y pesticidas causan daño degenerativo en los órganos y lesiones en los diferentes sistemas de las personas (Stevenson <i>et al.</i>, 2003).</p> |

| | | | |
|--------------------------------------|---|---|--|
| | | 2014; Stevenson <i>et al.</i> , 2003). Si debido a que el pH sufre un cambio debido al estrés al que es sometido el animal, esto favorece el desarrollo de bacterias y hongos generando micotoxinas, algunas son muy tóxicas y su consumo se relaciona con distintos tipos de cáncer, sobre todo de hígado (Stevenson <i>et al.</i> , 2003; Rosmini <i>et al.</i> , 2006; OCU, 2014). | |
| | Físico: tierra, piedras, lodo, fragmentos de metal, pedazo de cuchillo, diente de sierra. | Si debido a que estos provocan problemas solo a un consumidor en particular o a pocos consumidores, estos son objetos duros o afilados que pueden causar lesiones personales tales como dientes rotos; heridas en la boca; lengua; garganta o intestino y ahogamiento (Jantchke <i>et al.</i> , 2008). | Si miden más de 7mm representa un peligro, especialmente si el producto está previsto para niños o ancianos (Jantchke <i>et al.</i> , 2008). |
| Inspección post-mortem Pesado | <p>Biológico: Enfermedades Zoonóticas (Tuberculosis, <i>brucella</i>, Antrax, Rabia, Teniasis, Toxoplasmosis, Encefalopatía Espongiforme Bovina).</p> <p>Enfermedades bacterianas por consumo: <i>salmonella</i>, <i>Listeria monocytogenes</i>, <i>E.coli</i>, <i>Clostridium</i>, Leptospirosis, Campylobacteriosis, abscesos por lesiones.</p> | <p>Si, debido a que en el caso de las enfermedades zoonóticas se consideran de riesgo laboral en el caso de estar en contacto con estas, y son de fácil diseminación, causando lesiones moderadas a graves, estas enfermedades son frecuentes entre los trabajadores de rastros (OMS-OPS,2001; Kahn, 2007).</p> <p>Las enfermedades por consumo se presentan por un mal manejo de los alimentos o un mal proceso, (OMS-OPS, 2001) estas bacterias, se encuentran presentes en la flora intestinal de los animales, pero al someter a los animales al estrés pueden ocasionar enfermedad y diseminar de diferente manera la más común es por contaminación de la carne con estiércol de los animal</p> | Debido a que algunas de estas enfermedades no se pueden diagnosticar por lesiones macroscópicas, pueden contagiarse directamente a los trabajadores, los cuales pueden diseminar la enfermedad, y del mismo modo si no hay un proceso adecuado con estas puede llegar al consumidor final. A pesar de que se conoce las formas de control siguen reportándose estas enfermedades por consumo de alimento (OMS-OPS, 2001). A pesar de que se sabe que la carne se debe cocinar adecuadamente, siguen presentándose estas enfermedades debido a una deficiente cocción o por consumo de carne cruda. |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | | dentro del proceso (Alarcón <i>et al.</i> , 2007). | |
| | <p>Químico: medicamentos (sulfamidas, antibióticos, antiparasitarios, antiinflamatorios, corticoides), Anabólicos.</p> <p>Pesticidas, metales pesados (plomo, arsénico, cadmio, plomo, mercurio, cobre).</p> <p>micotoxinas, pH.</p> | <p>Si debido a que los medicamentos cuando no son utilizados de manera inadecuada llegan al consumidor generando en algunos casos intoxicación, lesiones en hígado y riñón (Stevenson <i>et al.</i>, 2003).</p> <p>Si ya que estas sustancias llegan a los cultivos, la pesca y los forrajes de forma accidental a través de aguas contaminadas por vertidos industriales, humos y cenizas de fábricas, entre otras introduciéndose seguidamente en nuestra dieta, causando enfermedades degenerativas y lesiones en órganos vitales. (OCU, 2014); (Stevenson <i>et al.</i>, 2003).</p> <p>Si debido a que el pH sufre un cambio debido al estrés al que es sometido el animal, esto favorece el desarrollo de bacterias y hongos generando micotoxinas, algunas son muy tóxicas y su consumo se relaciona con distintos tipos de cáncer, sobre todo de hígado (Stevenson <i>et al.</i>, 2003; Rosmini <i>et al.</i>, 2006; OCU, 2014).</p> | <p>El consumo de residuos de estas sustancias tiene repercusión negativa en la salud de las personas, afectando parte de los órganos principales, y generando resistencia de microorganismos a algunos medicamentos (OCU, 2014; Stevenson <i>et al.</i>, 2003).</p> <p>Del mismo modo el consumo de los metales pesados y pesticidas causan daño degenerativo en los órganos y lesiones en los diferentes sistemas de las personas (Stevenson <i>et al.</i>, 2003).</p> |

| | | | |
|---------------------------|--|---|---|
| | Físico: tierra, piedras, fragmentos de metal. | Si debido a que estos provocan problemas solo a un consumidor en particular o a pocos consumidores, estos son objetos duros o afilados que pueden causar lesiones personales tales como dientes rotos; heridas en la boca; lengua; garganta o intestino y ahogamiento (Jantchke <i>et al.</i> , 2008), | Si miden más de 7mm representa un peligro, especialmente si el producto está previsto para niños o ancianos (Jantchke <i>et al.</i> , 2008). |
| Lavado de vísceras | <p>Biológico: Enfermedades Zoonóticas (Tuberculosis, <i>brucella</i>, Antrax, Rabia, Teniasis, Toxoplasmosis, Encefalopatía Espongiforme Bovina, Fasciola hepática).</p> <p>Enfermedades bacterianas por consumo: <i>salmonella</i>, <i>Listeria monocytogenes</i>, <i>E.coli</i>, <i>Clostridium</i>, Leptospirosis, Campylobacteriosis, abscesos por lesiones.</p> | <p>Si, debido a que en el caso de las enfermedades zoonóticas se consideran de riesgo laboral en el caso de estar en contacto con estas, y son de fácil diseminación, causando lesiones moderadas a graves, estas enfermedades son frecuentes entre los trabajadores de rastros (OMS-OPS, 2001; Kahn, 2007).</p> <p>Las enfermedades por consumo se presentan por un mal manejo de los alimentos o un mal proceso, (OMS-OPS, 2001), estas bacterias, se encuentran presentes en la flora intestinal de los animales, pero al someter a los animales al estrés pueden ocasionar enfermedad y diseminarse de diferente manera la más común es por contaminación de la carne con estiércol de los animales dentro del proceso (Alarcón <i>et al.</i>, 2007).</p> | <p>Debido a que algunas de estas enfermedades no se pueden diagnosticar por lesiones macroscópicas, pueden contagiarse directamente a los trabajadores, los cuales pueden diseminar la enfermedad, y del mismo modo si no hay un proceso adecuado con estas puede llegar al consumidor final. A pesar de que se conoce las formas de control siguen reportándose estas enfermedades por consumo de alimento (OMS-OPS, 2001). A pesar de que se sabe que la carne se debe cocinar adecuadamente, siguen presentándose estas enfermedades debido a una deficiente cocción o por consumo de carne cruda.</p> |
| | Químico: medicamentos (sulfamidas, antibióticos, antiparasitarios, antiinflamatorios, corticoides), Anabólicos. | Si debido a que los medicamentos cuando no son utilizados de manera adecuada llegan al consumidor generando en algunos casos intoxicación, lesiones en hígado y riñón (Stevenson <i>et al.</i> , 2003). | El consumo de residuos de estas sustancias tiene repercusión negativa en la salud de las personas, afectando parte de los órganos principales, y generando resistencia de microorganismos a algunos medicamentos. (OCU, 2014; Stevenson <i>et al.</i> , 2003). |

| | | | |
|--|---|---|---|
| | <p>Pesticidas, metales pesados (plomo, arsénico, cadmio, plomo, mercurio, cobre).</p> <p>micotoxinas, pH.</p> | <p>Si ya que estas sustancias llegan a los cultivos, la pesca y los forrajes de forma accidental a través de aguas contaminadas por vertidos industriales, humos y cenizas de fábricas, entre otras introduciéndose seguidamente en nuestra dieta, causando enfermedades degenerativas y lesiones en órganos vitales. (OCU, 2014; Stevenson <i>et al.</i>, 2003).</p> <p>Si debido a que el pH sufre un cambio debido al estrés al que es sometido el animal, esto favorece el desarrollo de bacterias y hongos generando micotoxinas, algunas son muy tóxicas y su consumo se relaciona con distintos tipos de cáncer, sobre todo de hígado (Stevenson <i>et al.</i>, 2003; Rosmini <i>et al.</i>, 2006; OCU, 2014).</p> | <p>Del mismo modo el consumo de los metales pesados y pesticidas causan daño degenerativo en los órganos y lesiones en los diferentes sistemas de las personas (Stevenson <i>et al.</i>, 2003).</p> |
| | <p>Físico: tierra, fragmentos de metal tierra.</p> | <p>Si debido a que estos provocan problemas solo a un consumidor en particular o a pocos consumidores, estos son objetos duros o afilados que pueden causar lesiones personales tales como dientes rotos; heridas en la boca; lengua; garganta o intestino y ahogamiento (Jantchke <i>et al.</i>, 2008).</p> | <p>Si miden más de 7mm representa un peligro, especialmente si el producto está previsto para niños o ancianos (Jantchke <i>et al.</i>, 2008).</p> |

En el Cuadro 7, se muestran los peligros Biológicos, Químicos y Físicos encontrados dentro del rastro durante el periodo el estudio.

Cuadro 7.- Peligros biológicos, químicos y físicos encontrados en el rastro.

| Clase de peligros | Agente causal | Posible fuente |
|--------------------------|--|--|
| Biológicos | Biológicos Zoonoticos Tuberculosis, <i>Brucella</i> , <i>Taenia</i> , <i>Ascaris</i> , liquido ruminal, liquido intestinal | Ingrediente, personal, procesamiento, ambiente, enfermedad. |
| Químicos | Lubricantes de máquinas, jabones, medicamentos, hormonas, promotores de crecimiento. | Ingredientes aditivos del proceso, maquinas, negligencias humanas. |
| Físicos | Madera, piedras hueso, fragmentos de metal | Ingredientes, equipamiento, procesamiento, empleados. |

Fuente: Elaboración propia.

Una vez determinados los peligros de acuerdo a cada uno de los pasos del proceso y basado en las recomendaciones metodológicas de Bernard *et al* (2008); CODEX (2003); Pillsbury, (1973); NACMCF (1998) se procedió a determinar los puntos críticos de control.

Puntos Críticos de Control.

Principio 2: Determinar los Puntos Críticos de Control (PCC).

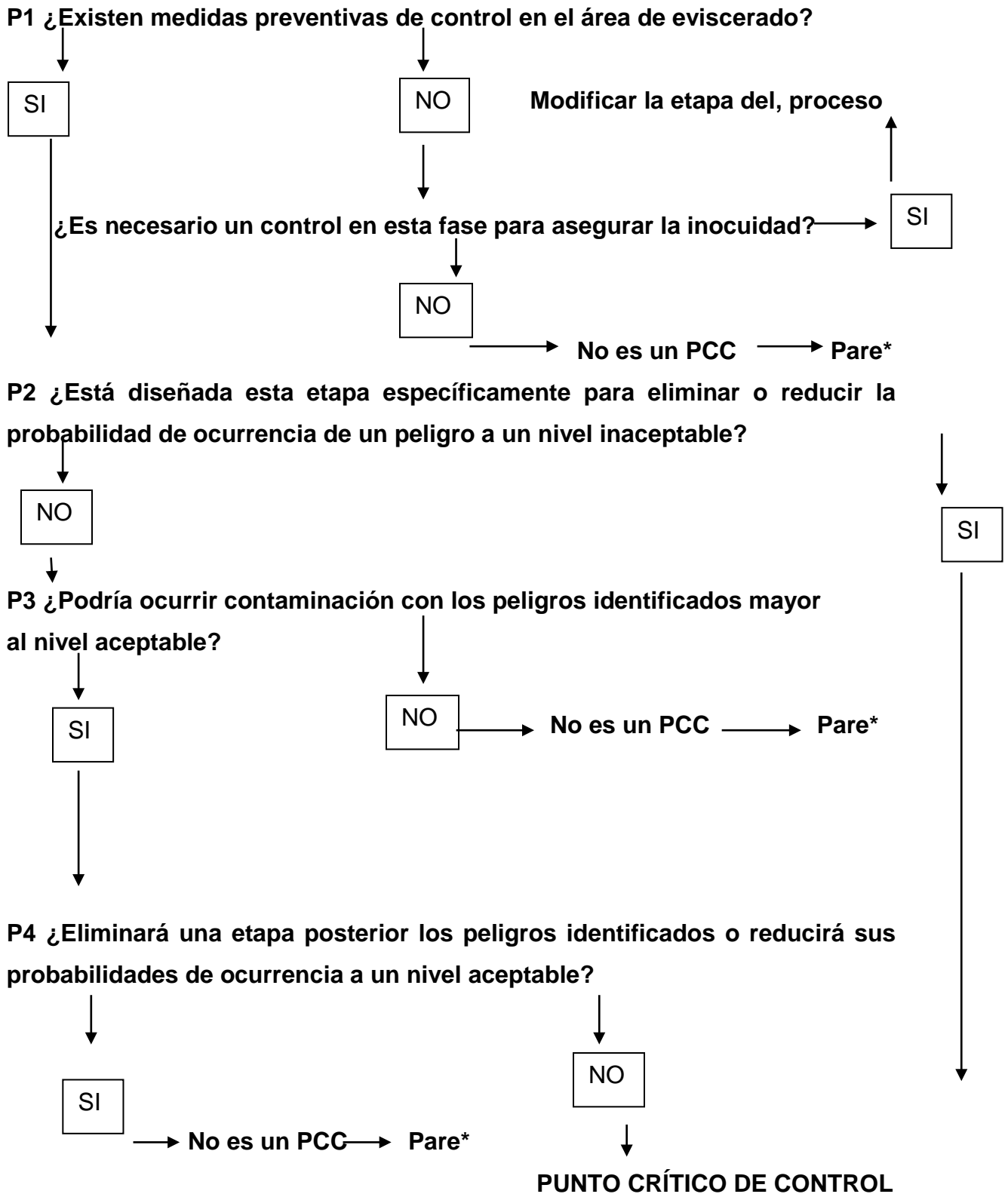
La determinación de este principio es en base al análisis de peligros, el cual según el CODEX (2003) en esta etapa se aplicó un control y tratar de eliminar peligros para la inocuidad de la carne y reducirlo a un nivel aceptable.

El análisis presento los peligros potenciales evaluados con el equipo de APPCC, no obstante, las modificaciones pueden ser constantes debido a que el SRRC se está aplicando con algunas dificultades debido a las limitantes por parte de la empresa y los proveedores

Además en este punto se elaboró mediante un árbol de decisiones el cual ayudo a encontrar los puntos críticos de control (Díaz, 2011; FAO, OMS, CODEX, 2003).

Es importante mencionar que estos puntos críticos fueron iniciales y debido a los constantes cambio por parte de la empresa, así como de los proveedores se tendrán que modificar en la primer auditoria interna, en caso de que esta parte del sistema causara problemas se tendrá que analizar nuevamente de acuerdo con las observaciones, para ser modificado de acuerdo a las observaciones.

Figura 10.- Árbol de decisiones para determinar los PCC.



*Continúe con el siguiente peligro identificado en el proceso descrito.

Una vez aplicando este principio, se informó a los involucrados que un punto crítico de control se define como una etapa en la cual se puede aplicar un control y que es esencial para prevenir o eliminar un peligro para la inocuidad alimentaria o reducirlo hasta un nivel aceptable (Wedding y Stevenson, 2008; Bernard y Scott 2007; Codex 2003). Por tal motivo y después de haber realizado el análisis de los puntos críticos de cada uno de los pasos del proceso se debe mencionar que el equipo APPCC registró dos puntos críticos que decidieron establecer, los cuales son:

- 🚩 1er PCC despielado.
- 🚩 2do PCC evisceración.

Es generalmente aceptado que la mayoría de la flora de una canal recién eviscerada proviene de las operaciones inherentes a su obtención durante la matanza y evisceración. La flora inicial de las canales proviene fundamentalmente de los organismos del suelo y de origen fecal, presentes en el cuero, de la posible contaminación con contenido gastrointestinal y de los operarios y equipo (Rodríguez, 1996).

Muchos de los microorganismos que se encuentran en el cuero de los animales (Rodríguez y Rivelli, 1985) pueden pasar a las canales si las operaciones no siguen los procedimientos de buenas prácticas de manufactura (BPM) y análisis de riesgos y puntos críticos de control apropiados (Rodríguez, 1996). Durante la remoción del cuero, algunas bacterias pueden pasar a la superficie expuesta, especialmente por los aerosoles y polvo que se generara durante el descuerado del animal, de las manos de los operarios, equipos y canales vecinas (Masana *et al.*, 2006).

Los microorganismos pueden también ser introducidos en la superficie de la canal durante el proceso de evisceración. La contaminación puede ocurrir si se producen incisiones o roturas en el tracto intestinal o en el manejo de los proventrículos, en el caso de los rumiantes. Un seguimiento adecuado de las BPM

en esta etapa puede minimizar el riesgo de contaminación con material de tracto digestivo (Masana *et al.*, 2006).

Límites Críticos.

Principio 3: Establecer Límites Críticos.

Una vez establecidos los puntos críticos de control e identificados los principales peligros físicos, químicos y biológicos que pueden afectar al consumidor y dar una baja calidad higiénico-sanitaria a la carne, se procedió a determinar las medidas de control que pueden ser utilizadas para prevenir, eliminar o reducir estos peligros a un nivel aceptable (CODEX 2003). Una vez establecidos estos se establecieron los límites críticos, estableciendo niveles de tolerancia, los cuales son indicativos para asegurar que el punto crítico de control, no se salga de estos los cuales fueron establecidos en base a las Normas Oficiales Mexicanas.

En general las bacterias crecen con mayor rapidez a un pH entre 6 y 8, y las levaduras entre 4.5 y 6, aunque hay bacterias que se desarrollan a un pH bajo. Mencionando que en el caso de la carne es recomendado un pH de 6 a 6.2, por lo cual al aplicar la NOM que se menciona en el Cuadro 9 encontramos un pH de 5, favoreciendo el desarrollo bacteriano en la carne.

Los parásitos que se transmiten a través de los alimentos con mayor frecuencia causan enfermedades a los hombres en cuanto a los Helmintos: nematodos como *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichuris*, *trichinella spiralis*, *Anisakis spp.*; Trematodos como: Fasciola hepática; Cestodes: *Diphyllobothrium latum*, *Taenia saginata* y *Taenia solium* (Puig, *et al.* 2008). De estos en el Cuadro 9, se muestra que se encontraron *Taenia*, *Ascaris* y Fasciola hepática

Cuadro 8.- Límites establecidos en base a las NOM y el número de casos encontrados.

| NOM-034-SSA1-1993 | Agentes patógenos | Límites máximos | Casos encontrados |
|--|---|-----------------|---|
| 6. Disposiciones sanitarias | | | |
| 6.3. No presentar algunas de las siguientes anomalías | Olor, color o sabor anormal Zonas necróticas Quemaduras por congelación | Ausente | 10 animales 5 animales |
| 7. Especificaciones sanitarias | | | |
| 7.1. Fisicoquímicas | pH | 6.5 a 6.8 | 30 animales con 5.0 |
| NOM-194-SSA1-2004 | | | |
| 6. Especificaciones | | | |
| 6.10.1. Parásitos | Cisticerco Cisticerco bovis <i>Cysticercus cellulosae</i> Trematodos Cestodos y nematodos | Ausente | 0 1 0 Fasciola Hepática 400 en tiempo de lluvias <i>Ascaris</i> 10 <i>Taeni</i> 1000 |
| 6.10.3 | Exento de materia extraña | Ausente | 200 Alambre en estomago |
| 6.10.5 Contaminantes | Clembuterol | Ausente | 2 |
| NOM-031-ZOO-1995 | Tuberculosis | Decomiso | 200 animales positivos |

Fuente: Elaboración propia.

Monitoreo de puntos críticos de control.

Principio 4: Establecer Procedimientos de Monitoreo.

Para la vigilancia y monitoreo de cada punto crítico de control, se diseñaron procedimientos de observación continua y revisión en cada área de proceso identificada en el flujograma y avalada con el árbol de decisiones. Los lugares de monitoreo fueron donde se encontraron los PCC, en los cuales se revisaba la canal y el proceso continuamente además del área de inspección del Médico Veterinario, para verificar que en realidad se estaban realizando los monitoreos.

Cuadro 9.- Procedimientos de monitoreo.

| Paso en el proceso | Descripción del PCC | Limites críticos | Procedimientos de monitoreo | | | |
|---------------------------------------|--------------------------------|---|---|---|---------------------------------------|---|
| | | | Qué | Cómo | Cuando | Quien |
| Inspección Ante mortem | Inspección Ante mortem | Animales enfermos | Animales sospechosos | Registro de Examen físico | Al arribo de los animales | Médico veterinario |
| Insensibilización | Insensibilización | Mayor a 1 minuto | Estrés por tiempo y una mala insensibilización | Observación para no meter animales antes de tiempo | Una vez iniciado el proceso | El puntillero |
| Desangrado degollado despatado | Desangrado degollado despatado | Mayor a 3 minutos y un mal desangrado | Un deficiente desangrado por tiempo y un mal corte | Toma de tiempo para un adecuado desangrado | Durante el proceso | Encargado de proceso |
| Despielado | Despielado | Mal retiro de piel | El escurrimiento de los líquidos que se encuentran en la piel | Observación de los escurrimientos hacia la piel | Durante el retiro de la piel | Encargados del retiro de piel |
| Eviscerado | Eviscerado | Ruptura de vísceras | Una mala evisceración | Observación del vaciamiento de vísceras en las cavidades | Durante el proceso | Encargado de evisceración |
| División de la canal | División de la canal | Falta de limpieza en el equipo entre canal | Limpieza de la cierra entre canales | Con un esterilizador | Entre canales | Encargado de esta actividad |
| Lavado de la canal | Lavado de la canal | Agua contaminada, y mal lavado | Un deficiente lavado, agua con mal olor | Por medio de la observación al momento del lavado de la canal | Durante el proceso entre canales | Encargado del lavado de la canal |
| Lavado de cabeza | Lavado de cabeza | Mal lavado de cabeza y deficiente refrigeración | Un deficiente lavado, abscesos o lesiones que presente, así como la refrigeración | Por medio de la observación y registros | Durante el proceso y entre cabezas | Encargado del área de cabezas |
| Inspección post-mortem Pesado | Inspección post-mortem Pesado | Contaminación con alguna sustancia ajena al área de proceso, como comida. | Suciedad en canales, así como sustancias ajenas al área de proceso | Por medio de la observación | Al finalizar el proceso de cada canal | El médico veterinario |

| | | | | | | |
|--------------------|--------------------|--|--|-----------------------------|--|--|
| Lavado de vísceras | Lavado de vísceras | Mal lavado de vísceras y mal refrigeración | Suciedad en las vísceras y un deficiente lavado, así como una deficiente temperatura en la cámara de refrigeración | Por medio de la observación | Durante el proceso, entre cada víscera y revisión de la temperatura por medio de un termómetro | Los encargados de esta área y los encargado de refrigeración |
|--------------------|--------------------|--|--|-----------------------------|--|--|

Fuente: Elaboración propia.

Acciones correctivas.

Principio 5: Establecer Acciones Correctivas.

Las acciones correctivas se realizaron al presentarse los desvíos en un límite establecido, con la finalidad de evitar que los límites críticos se salgan de control. En este caso en el área de despielado cada que existe una contaminación con escurrimientos de la piel hacia la canal se tenía que lavar la canal inmediatamente en el área afectada para evitar la contaminación del resto de la canal, en caso de que se ensuciara con lubricante de la máquina, el área afectada se retiraba para evitar la contaminación del resto de la canal, y que tuviera un mal sabor la carne. En el área de eviscerado, cada que se revienta una de las vísceras se procede a lavar las cavidades de la canal para que no se contamine el resto de la canal, cuando astillan huesos se procede a quitarlos en el área de lavado, cuando se rompe un cuchillo o un diente de la cierra se procede a retirar los fragmentos o si es necesario se quita el pedazo afectado, en el caso de que existan abscesos se procede a retirarlos sin romperlos o si es necesario el decomiso de la parte afectada, en caso de que este se rompiera al momento de retirar se quita el área afectada y se lava el resto de la canal.

Cuadro 10.- Acciones correctivas.

| Paso en el proceso | Limites críticos | Procedimientos de monitoreo | | Acciones correctivas |
|---------------------------------------|---|---|--|--|
| | | Adecuado | Inadecuado | |
| Inspección Ante mortem | Animales enfermos | Examen físico al animal y registro por el MVZ | No elaborar examen físico y no registrar la entrada del animal | Elaborar registros para recepción de animales y realizar el examen físico a cada animal que ingrese a corrales. |
| Insensibilización | Mayor a 1 minuto | Menor a un 1 minuto. | Mayor a 1 minuto | Coordinar el tiempo en los procesos, para evitar estancamiento |
| Desangrado degollado despatado | Mayor a 3 minutos y un mal desangrado | Desangrado mayor al 80% | Desangrado deficiente | Dejar más tiempo para desangrado, sin retrasar el proceso |
| Despielado | Mal retiro de piel | Colocación de los ganchos hacia dentro | Colocación de los ganchos hacia fuera | Lavado de la canal inmediatamente |
| Eviscerado | Ruptura de vísceras | Recorrer las vísceras y meter el cuchillo solo lo suficiente para abrir | Abrir profundamente sin mover vísceras | Lavado de la canal inmediatamente |
| División de la canal | Falta de limpieza en el equipo entre canal | Esterilizar la cierra entre canales | No esterilizar la cierra entre canales | Implementar registros de mantenimiento de cierra y adecuar la zona para tener un esterilizar en el proceso. |
| Lavado de la canal | Agua contaminada, y mal lavado | Análisis de agua y adecuado lavado de la canal | Nulo análisis de agua y un deficiente lavado de la canal | Clorar agua y regreso de la canal para un lavado adecuado |
| Lavado de cabeza | Mal lavado de cabeza y deficiente refrigeración | Cabezas sin coágulos de sangre y sin contenido gástrico | Mal lavado de cabeza con contenido gástrico y abscesos | Inspección y retención para evaluación de la cabeza |
| Inspección post-mortem Pesado | Contaminación con alguna sustancia ajena al área de proceso, como comida. | Sin contaminantes o alterantes ajenos al proceso | Contaminación con alterantes ajenos al proceso | Retención de la canal hasta que se retiren las partes afectadas. |
| Lavado de vísceras | Mal lavado de vísceras y mal refrigeración | Lavado y corte en vísceras para un adecuado lavado | Un deficiente corte en vísceras y un deficiente lavado | Afilar cuchillos y cambiar agua del tanque para lavado de vísceras |

Fuente: Elaboración propia

Procedimientos de verificación.

Principio 6: Establecer Procedimientos de Verificación.

El Comité Nacional de Asesoría en Criterios Microbiológicos para los alimentos argumenta que existen 2 objetivos para este principio del APPCC.

1. Determinar si el plan es válido, es decir, que éste sea adecuado para controlar los peligros asociados con el producto cuando es implementado apropiadamente
2. Verificar que el plan APPCC está operando de acuerdo a como está establecido.

Finalmente se establecieron los procedimientos de verificación, estos fueron bajo las directrices del CODEX aplicando métodos, procedimientos, pruebas y otras evaluaciones, además del monitoreo, para determinar el cumplimiento del plan "APPCC".

Los cuales al querer ser aplicados se encontraron con varias limitantes, así como se dejó de dar seguimiento al plan al octavo mes, y no se buscó la verificación ni la validación del plan, debido al cambio en las políticas de la empresa. Sin embargo se mantienen los registros que se implementaron dentro de este plan.

Mantenimiento de registro.

Principio 7: Establecer Procedimientos de Mantenimiento de Registros y Documentación.

Con estas actividades se creó la carpeta para la comprobación del SRRC marcado en la ley.

Los registros son evidencia escrita que documenta algún tipo de acción. Debido a que parte del APPCC incluye documentación relacionada con todos los puntos

críticos de control, estos son una parte integral del sistema en funcionamiento. Los registros son registros son la única referencia disponible para examinar la historia de producción de un producto terminado. Si surgen preguntas concernientes al producto, una revisión de registros podría ser la única manera de determinar si el producto fue o no preparado y manipulado en forma inocua de acuerdo con plan de Análisis de peligros del establecimiento.

Los programas de registros deberán ser vistos como un beneficio en vez de ser vistos como una carga.

Unos registros completos proporcionan evidencia de que los procedimientos y procesos se están siguiendo de acuerdo a los requisitos del plan de análisis de peligros. Registrar los resultados de los monitoreos provee información que ayuda a documentar la inocuidad del producto.

Durante el cumplimiento regulatorio u otras auditorías, los registros del establecimiento serán la fuente de información más importante.

CONCLUSIONES

El personal es uno de los puntos críticos para aplicar este sistema debido a que en un principio se opuso al cambio, y no quieren ser partícipes de esto. El número de personas dentro del área de faenado se considera un factor importante dentro de la deficiencia de esta, debido a que los días de mayor sacrificio existe mayor desviaciones dentro del proceso debido a la falta del personal, así como al horario de trabajo.

Con la implementación del APPCC durante la elaboración del trabajo se redujo en 60% la contaminación dentro del proceso, pero a pesar de esto, la aplicación del sistema no fue eficaz debido a que en las tareas preliminares en el apartado de proveeduría no se logró tener proveedores confiables, lo cual no permitió generar carne inocua, pudiendo afectar la salud pública de la población.

Dentro del proceso de faena se pueden encontrar los peligros físicos, químicos y biológicos, considerándolos de suma importancia para la salud pública, ya que pueden transmitir enfermedades o causar lesiones, debido a esto es necesario que los rastros municipales del país, desarrollen y apliquen los sistemas de reducción de riesgos de contaminación bajo metodología de análisis de peligros y puntos críticos de control para evitar en lo posible la contaminación en los alimentos. La inversión por instrumentar este tipo de sistemas traerá consigo una disminución en costos por gastos médicos generados por el consumo de carne contaminada, en la población del estado de Michoacán.

A pesar de que existan leyes y normas que rigen al país se encuentra que estas no se cumplen y no son supervisadas constantemente, por las instituciones encargadas para que se cumplan dicha reglamentación.

BIBLIOGRAFÍA

1. Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica, (ANMAT) http://www.anmat.gov.ar/Cuida_Tus_Alimentos/index.htm página consultada el 21 de enero del 2013.
2. Agencia Gubernamental de Control (AGC) (2011). *Enfermedades Transmitidas por Alimentos*. Boletín Informativo. Argentina.
3. Alarcón A.D.R. y Janacua H.V. (2007). Calidad e inocuidad de la carne de res. *Tecnociencia*. Chihuahua. 1(1): 4-8.
4. Álvarez P.I. y col. (2001) Análisis Económico de la Seguridad Alimentaria. Universidad de Oviedo, España.
5. Astiasarán I.A. y Martínez J.A.H. (2000) Alimentos Composición y Propiedades. MC Graw-Hill. Interamericana de España S.A.U. Madrid España. Pp11-28.
6. Bernard D.T.; Parkinson N.G.; Chen Y. (2008) HACCP un Enfoque Sistemático para la Inocuidad Alimentaria Capítulo 2 Prerrequisitos para HACCP. Washington D.C. 4^oedic.
7. Bernard D.T.; Stevenson K.E.; Scott V.N. (2008) HACCP un Enfoque Sistemático para la Inocuidad Alimentaria Capítulo 8 Análisis de peligros. Principio 1: realizar un análisis de peligros. Washington D.C. 4^oedic.
8. Caballero A. E. T.; Leyva V. C.; Martino T. K. Z.; Puig Y. P. (2008). Temas de Higiene de los alimentos. Capítulo 4. Factores que influyen en el crecimiento y supervivencia de los microorganismos. Edt. Ciencias Médicas. La Habana. Cuba.
9. Caballero A. E. T.; Puig Y. P.; Leyva V. C.; Martino T. K. Z., (2008). Temas de Higiene de los alimentos. Capítulo 5. Parásitos en alimentos. Edt. Ciencias Médicas. La Habana. Cuba.
10. Caballero A. E. T. (2008). Temas de Higiene de los alimentos. Capítulo 19. Control sanitario de la carne y los productos cárnicos. Edt. Ciencias Médicas. La Habana. Cuba.
11. Cervantes T. L. A; Chalte V. A; Tapia C. K., (2008) *Enfermedades Transmitidas por Alimentos* (ETAs). México D.F.

12. CODEX (2003) Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) System and Guidelines for Its Application. Annex to the Recommended International Code of Practice General Principles of Food Hygiene, FAO/WHO Codex Alimentarius Commission, Rome.
13. Del Coco V.F., Córdoba M.A., Basualdo J.A., (2009) Criptosporidiosis: una zoonosis emergente. *Revista Argentina de Microbiología* 41: 185-196.
14. Díaz L. T.; Valdés-Dapena V. M.; Caballero T. A.; Monterrey G. P., (2003) Enfermedades transmitidas por alimentos. Causas más frecuentes en los niños. Instituto de Nutrición e Higiene de los alimentos. Hospital pediátrico "Juan Manuel Márquez". Habana, Cuba.
15. Díaz M. I. J. (2001) Identificación de residuos de antibióticos en miel producida en unidades de producción certificadas en el Estado de Michoacán. Puerto Vallarta Jalisco México. Noviembre del 2011.
16. Díaz M. I. J. (2002) Indicadores de la Calidad de Huevo que se comercializa en la ciudad de Morelia Michoacán. Publicado en IX Simposio, La Investigación y el Desarrollo Tecnológico en Michoacán. XI encuentro Universitario de Investigación Científica, Tecnológica y Humanística. XIV Reunión Regional Científica y Técnica: Forestal y agropecuaria.
17. Díaz M. I. J. (2003a) Parámetros Genéticos para el Tamaño de Camada al Nacimiento utilizando un modelo animal en un sistema intensivo de producción porcina. Publicado en el XIV Encuentro de Investigación Veterinaria y Producción Animal. Diciembre 1,2 y 3 del 2003 en Morelia Michoacán., México.
18. Díaz M. I. J. (2003b) Diagnóstico y modelación de un sistema de producción Porcina en base al Factor humano mediante un matriz de congruencia. Publicado en el XIV Encuentro de Investigación Veterinaria y Producción Animal. Diciembre 1,2 y 3 del 2003 en Morelia Michoacán., México.
19. Díaz M. I. J. (2003c) Evaluación del trabajador en Tiempos y movimientos dentro de un sistema intensivo de producción Porcina Publicado en el XIV Encuentro de Investigación Veterinaria y Producción Animal. Diciembre 1,2 y 3 del 2003 en Morelia Michoacán., México.

20. Díaz M. I. J. (2003d) Importancia del Factor Humano en un sistema Intensivo de Producción Porcina. Publicado en la XXXIX Reunión de Investigación Pecuaria. Universidad Nacional Autónoma de México.
21. Díaz M. I. J. (2004) Delimitación de la capacidad descontaminante de patógenos microbianos en digestor de bajo costo. Publicado en el Encuentro de Investigación Veterinaria y producción Animal.
22. Díaz M. I. J. (2005) Propuestas para la entrega de reconocimientos de Buenas Prácticas de Producción de Miel. 30 de Noviembre del 2005. Centro Médico Nacional siglo XXI, Cd. De México. Consejo Técnico Consultivo Nacional de Sanidad Animal. "Compromiso Ético por el bien común". SAGARPA-SENASICA.
23. Díaz M. I. J. (2006a) Calidad Microbiológica de la leche de cabra después de la implementación de las buenas prácticas de producción. Publicado en la XXIII Reunión Nacional de Microbiología, Higiene y Toxicología de los alimentos en el 8vo Congreso Internacional sobre Inocuidad de los Alimentos los días 9 al 11 de noviembre del 2006. Guadalajara Jalisco, México.
24. Díaz M. I. J. (2006b) Calidad microbiológica de la leche de cabra después de la implementación de las buenas prácticas de producción. Puerto Vallarta Jalisco México. Noviembre del 2006.
25. Díaz M. I. J. (2009a) Importancia del conocimiento del comportamiento de los bovinos en la producción Pecuaria. Publicado en el 1er Congreso Internacional de Inocuidad Pecuaria celebrado el 10 y 11 de septiembre del 2009.
26. Díaz M. I. J. (2009b) Identificación de los principales riesgos de contaminación en fuentes de agua que abastecen apiarios en Michoacán. Publicado en el 1er Congreso Internacional de Inocuidad Pecuaria celebrado el 10 y 11 de septiembre.
27. Díaz M. I. J. (2009c) Instrumentación HACCP en un sistema intensivo de producción porcina. Publicado en el 1er Congreso Internacional de Inocuidad Pecuaria celebrado el 10 y 11 de septiembre.

28. Díaz M. I. J. (2009d) Identificación y disminución de agentes patógenos, por medio de las buenas prácticas de producción de leche de cabra. Publicado en el 1er Congreso Internacional de Inocuidad Pecuaria celebrado el 10 y 11 de septiembre.
29. Aguilar R. M; Díaz M. I. J. (2009e) Determinación de contaminación Microbiológica en Fuentes de Agua que abastecen apiarios del programa de Inocuidad pecuaria en Michoacán. Publicado en el 1er Congreso Internacional de Inocuidad Pecuaria celebrado el 10 y 11 de septiembre del 2009.
30. Díaz M. I. J. (2009f) Frecuencia del consumo de Queso procedente de un sistema productivo reconocido en buenas prácticas pecuarias. Publicado en el 1er Congreso Internacional de Inocuidad Pecuaria celebrado el 10 y 11 de septiembre del 2009.
31. Díaz M. I. J. (2009g) Identificación de Residuos de antibióticos en miel producida en unidades de producción certificadas del estado de Michoacán. Publicado en el XIII Congreso Internacional de Inocuidad de los Alimentos. XXXVIII Reunión Nacional de microbiología, Higiene y Toxicología de los Alimentos. Noviembre 3 al 5 del 2011. Puerto Vallarta, México.
32. Díaz M. I. J. (2011a). *Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control para Certificación de un Sistema intensivo de Producción Porcina*. Tesis de Maestría. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Tarímbaro, Michoacán México.
33. Díaz M. I. J. (2011b) Detección de coliformes fecales en agua de granjas Porcícolas inscritas al programa de inocuidad pecuaria en Michoacán. Publicado en el 2do Congreso Internacional de Inocuidad Pecuaria, los días 1 y 2 de Septiembre del 2011. Morelia Michoacán, México.
34. Díaz M. I. J. (2011c) Comparación y evaluación del tiempo de instrumentación de las buenas prácticas de producción de leche caprina en unidad tecnificada y unidad rustica de producción en Michoacán. Publicado

- en el 2do Congreso Internacional de Inocuidad Pecuaria, los días 1 y 2 de Septiembre del 2011. Morelia Michoacán, México.
35. Díaz M. I. J. (2011d) Detección del uso prohibido de clenbuterol en productores inscritos al programa de inocuidad Pecuaria Michoacán. Publicado en el 2do Congreso Internacional de Inocuidad Pecuaria, los días 1 y 2 de Septiembre del 2011. Morelia Michoacán, México.
36. Díaz M. I. J. (2011e) Resultados del análisis de Clenbuterol de productores inscritos al programa de proveedor confiable en Michoacán. Publicado en el XIII Congreso Internacional de Inocuidad de los Alimentos. XXXVIII Reunión Nacional de microbiología, Higiene y Toxicología de los Alimentos. Noviembre 3 al 5 del 2011. Puerto Vallarta, México.
37. Díaz M. I. J. (2011f) Diagnóstico situacional de los sistemas de producción Lecheros del municipio de Marcos Castellanos para la producción y obtención de leche con Inocuidad. Publicado en el XIII Congreso Internacional de Inocuidad de los Alimentos. XXXVIII Reunión Nacional de microbiología, Higiene y Toxicología de los Alimentos. Noviembre 3 al 5 del 2011. Puerto Vallarta, México.
38. Díaz M. I. J. (2011g) Comparación y evaluación del tiempo de instrumentación de las buenas prácticas de producción de leche caprina en unidad de tecnificada y unidad rustica de producción en Michoacán., México. Morelia Mich. Septiembre del 2011.
39. Díaz M. I. J. (2012) Análisis comparado en el presupuesto de Salud, México y Perú. Revista milenaria Ciencia y Arte. Órgano de difusión de la Escuela de Enfermería y salud Pública. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Año 2 No. 2 Dic 2012.
40. Dirección General de Epidemiología <http://www.dgepi.salud.gob.mx/boletin/2010/sem33/index.htm> página consultada el 20 de mayo de 2013.
41. Food and Agriculture Organization (FAO) (1994). *La utilización de los principios del análisis de riesgos y de los puntos críticos de control en el control de alimentos*. Vancouver, Canadá.

42. Food and Agriculture Organization (FAO) (2007) *Buenas prácticas para la industria de la carne*. Fundación Internacional Carrefour. Roma.
43. Food and Agriculture Organization (FAO) (2004). Garantía de la inocuidad y calidad de los alimentos. Directrices para el fortalecimiento de los sistemas nacionales de control de los alimentos. Estudio FAO Alimentación y Nutrición. Ed. FAO, Roma (Italia) pp. 93.
44. Food and Agriculture Organization (FAO); Organización Mundial de la salud (OMS); World Organisation for Animal Health (OIE). 62^a Asamblea Mundial de la Salud. Inocuidad de los alimentos. 16 de abril del 2009. http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/A62/A62_21-sp.pdf página consultada el 1 de mayo del 2012.
45. Fundación Ibero Americana para la Gestión de la Calidad. Diagrama de flujo. www.fundibeq.org página consultada el 29 de Mayo del 2013.
46. Food Safety and Inspection Service (FSIS); United States Department of Agriculture (USDA). (2002). Guidance for minimizing the risk of Escherichia coli O157:H7 and Salmonella in beef slaughter operations (available at <http://www.fsis.usda.gov/OPPDE/rdad/FRPubs/00-022N/BeefSlaughterGuide.pdf>).
47. Gombas D.E.; Stevenson K.E.; Bernard D.T. (2008) HACCP. Un Enfoque Sistemático para la Inocuidad Alimentaria Capítulos 11 Monitoreo de puntos críticos de control principio 4: Establecer procedimientos de monitoreo. Washington D.C. 4^oedic.
48. González F. T.; Rojas H. R. A. (2005) *Enfermedades transmitidas por alimentos y PCR: Prevención y Diagnóstico*. Vol.47, Salud Pública. México.
49. Hurtado-Salinas L. (2010) Prevalencia de contaminación microbiológica de la carne producida en el Frigorífico y Rastro de Morelia, S.A. de C.V. Tesis de Maestría. INSP. Morelia, Mich.
50. Jantchke M.; Elliott P.H., (2008) HACCP. Un Enfoque Sistemático para la Inocuidad Alimentaria. Capítulos 6 Peligros Físicos y sus controles. Washington D.C. 4^oedic.

51. Keene W.E. (2006). Lessons from investigation of foodborne disease outbreaks. JAMA, 281, 19:1845-1847.
52. Kahn C.M., Line S. (2007) Manual Merck de Veterinaria. OCEANO. Sexta edición. España.
53. Ley Federal de Sanidad Animal (LFSA) (2007). Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de julio del 2007.
54. Masana, M.O. y Rodríguez, R. (2006). Ciencia y Tecnología de carnes. Capítulo 10 Ecología Microbiana. Limusa. México. 293-336.
55. Michanes S. (2003) *Escherichia coli*. O157:H7, la bacteria que dispara el HACCP en la industria de la carne. Rev. Ganado y Carne. 4 (17): 40-42.
56. National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods (NACMCF) (1998) Hazard analysis and critical control point principles and application guidelines. J Food Protect. 61:762-775.
57. NOM-008-ZOO-1994.- Especificaciones zoosanitarias para la construcción y equipamiento de establecimientos para el sacrificio de animales y los dedicados a la industrialización de productos cárnicos, en aquellos puntos que resultaron procedentes. <http://www.senasica.gob.mx/?doc=523> página consultada el 20 de junio del 2013.
58. NOM-009-ZOO-1994.- Proceso sanitario de la carne. <http://www.senasica.gob.mx/?doc=524> página consultada el 18 de junio del 2013.
59. NOM-031-ZOO-1995.- Campaña Nacional contra la Tuberculosis Bovina (*Mycobacterium bovis*). <http://www.senasica.gob.mx/?doc=725> página consultada el 20 de agosto del 2013.
60. NOM-033-ZOO-1995.- Sacrificio humanitario de los animales domésticos y silvestres. <http://www.senasica.gob.mx/?doc=529> página consultada el 20 de diciembre del 2012.
61. NOM-034-SSA1-1993.- Bienes y servicios. Productos de la carne, carne molida y carne molida moldeada, envasadas, especificaciones sanitarias. <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/034ssa13.html> página consultada el 12 de diciembre del 2012.

62. NOM-194-SSA1-2004.- Productos y servicios. Especificaciones sanitarias en los establecimientos dedicados al sacrificio y faenado de animales de abasto, almacenamiento, transporte y expendio. Especificaciones sanitarias de productos.
- <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/194ssa104.html> NOM-251-SSA1-2004 página consultada el 1 de enero del 2013.
63. NOM-001-STPS-1993.- Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo – Condiciones de seguridad. Diario Oficial de la Federación D.O.F. 24-XI-2008.
64. NOM-011-STPS-2004.- Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido. Diario Oficial de la Federación D.O.F. 17-IV-2002.
65. NOM-001-ECOL-1996.- Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. Diario Oficial de la Federación D.O.F. Fecha de publicación: 06 de Enero 1997.
66. NOM-002-ECOL-1996.-Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los límites de alcantarillado urbano o municipal. Diario Oficial de la Federación D.O.F. publicada el 9 de enero de 1997.
67. Organización de Consumidores y Usuarios. (OCU) http://www.ocu.org/site_images/30_fichas_alimentacion/ página consultada el 25 de enero del 2014.
68. Oroquieta A.; Gnes D. (2011) *Implementación y Auditoria del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP)*. Agro Consultora Plus. Argentina.
69. Organización Panamericana de la Salud (OPS); Organización Mundial de la Salud (OMS); Acha P.N.; Szyfres B. (2001). Zoonosis y enfermedades trasmisibles comunes al hombre y a los animales. Volumen 1 Bacteriosis y Micosis. 525 Twenty-third Streed, NW. Washington, DC. EUA.

70. Pérez E.; Aguilar P., Salvatella R.; Ribetto A.; Castro A. (2008) *Vigilancia de las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA's)*.
71. Pillsbury (1973). *Food Safety Through the Hazard Analysis and Critical Control Point System*. Contract No. FDA 72-59. Research and development Dept. The Pillsbury Company, Minneapolis, MN.
72. Rodríguez, R. (1996) Higiene y Sanidad de las carnes de consumo. Estudios de la Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires. Volumen 19, pp.13-27. Instituto Estudios Interdisciplinarios en Ciencia y Tecnología. Buenos Aires, Argentina.
73. Rodríguez, R y Rivelli, S. (1985). Microorganismos alterantes de carnes en cueros bovinos. Actas X Congreso Panamericano de Veterinaria y Zootecnia. Buenos Aires, Argentina.
74. Rosmini M. R.; Hui Y.H; (2006) Guerrero I.L., Ciencia y tecnología de carnes. Edit. Limusa. México.
75. Scott, V.N., M. Wiedmann, D. Hicks, R. Collette, M. L. Jahncke y K. Gall. (2005). *Guidelines for testing of environmental, raw product and finished product samples in smoked seafood processing facilities*. Food Protection Trends 25:23-34.
76. Scott V.N., Stevenson K.E., Gombas D.E. (2008) HACCP. Un Enfoque Sistemático para la Inocuidad Alimentaria. Capítulos 13 procedimientos de verificación principio 13: Establecer procedimientos de verificación. Washington D.C. 4ª edición.
77. Secretaría de trabajo y previsión social (STPS) http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/conoce/marco_juridico/noms.html página consultada el 12 de enero del 2013.
78. Secretaría de salud (SSA); Subsecretaría de prevención y promoción de la salud; Dirección General de epidemiología. (2012). Manual de Procedimientos Estandarizados para la Vigilancia Epidemiológica de la Intoxicación Alimentaria asociada al consumo de carne contaminada por Clembuterol. México DF.

79. Secretaría de salud (SSA); Subsecretaría de prevención y promoción de la salud; Dirección General de epidemiología. (2012). Manual de Procedimientos Estandarizados para la Vigilancia Epidemiológica de la Brucelosis. México DF.
80. Secretaría de salud (SSA); Subsecretaría de prevención y promoción de la salud; Dirección General de epidemiología. (2012). Manual de Procedimientos Estandarizados para la Vigilancia Epidemiológica de las Micobacteriosis (Tuberculosis y Lepra). México DF.
81. Serra B. J.A.; Bugueño B. G. (2004) *Gestión de calidad en las pymes agroalimentarias*. Edit. Universidad Politécnica de Valencia. España.
82. Signorini P. M.; Civit G. S.; Bonilla P. M.; Cervantes R. M. E.; Calderon V. M.; Pérez M. A.; Espejel M. M. P.; Almanza R. C. (2006) Evaluación de Riesgos de los Rastros y Mataderos Municipales. México, D.F.
83. Stevenson K.E. (2008) HACCP. Un Enfoque Sistemático para la Inocuidad Alimentaria. Capítulos 1 Introducción a los Sistemas de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control.
84. Stevenson K.E.; Taylor B.J. (2008) HACCP. Un Enfoque Sistemático para la Inocuidad Alimentaria. Capítulos 12 Acciones correctivas principio 5: Establecer acciones correctivas. Washington D.C. 4^oedic.
85. Stevenson K. E. y M. Jantschke (Eds.) (2003). *Managing Allergens in Food Processing Establishments*, 2^a ed. National Food Processors Assoc., Washington, DC.
86. Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica (SUAVE) (2006). Dirección General Adjunta de Epidemiología, México. Boletín epidemiológico 2006. <http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/dgae/boletin/indice-2006.html> página revisada el 1 de mayo del 2012.
87. Weddig M.L. (2008) HACCP. Un Enfoque Sistemático para la Inocuidad Alimentaria Capítulos 9 Puntos Críticos de Control Principio 2: Determinarlos Puntos Críticos de Control (PCC). Washington D.C. 4^oedic.

88. Weddig M.L., Stevenson K.E. (2008) HACCP. Un Enfoque Sistemático para la Inocuidad Alimentaria Capítulos 14 Mantenimiento de registros. Principio 7: establecer procedimientos de mantenimiento de registros y documentación. Washington D.C. 4ª edición.
89. World Organisation for Animal Health (OIE). (2013). Reunión internacional sobre las enfermedades emergentes y su vigilancia (IMED 2013), del 15 al 18 de febrero 2013, Viena (Austria).

ANEXOS

COMISIÓN NACIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD ANIMAL

DEPARTAMENTO DE ESTABLECIMIENTOS TIPO INPECCIÓN FEDERAL Y RASTROS

GUÍA DE EVALUACIÓN PARA RASTROS REGISTRADOS

CONFORME A LA MODIFICACIÓN DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-008-ZOO-1994, ESPECIFICACIONES ZOOSANITARIAS PARA LA CONSTRUCCION Y EQUIPAMIENTO DE ESTABLECIMIENTOS PARA EL SACRIFICIO DE ANIMALES Y LOS DEDICADOS A LA INDUSTRIALIZACIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS PUBLICADA EL 10 DE FEBRERO DE 1999.

INSTRUCCIONES:

En cada observación que el establecimiento cumpla, deberá colocarse una "X" en el puntaje que corresponda a la columna del total cuando esto no suceda se dejara en blanco.

Por cada bloque de los 26 señalados en la presente guía, deberá indicarse la sumatoria del puntaje que fue marcado con una "X". Para obtener la calificación total, se deberá sumar el puntaje de cada apartado.

231 puntos es el 100% para rastros que sacrifican bovinos, porcinos, equinos, ovinos y caprinos.

Para el caso de aves, se deberá evaluar únicamente los puntos que aplican.

Cuando el puntaje corresponda a un 60% o menos del total establecido por esta guía, deberá notificarse al establecimiento que se encuentra en franco incumplimiento de la Norma.

| Concepto | Comentarios | |
|---|-------------|---|
| | Total | |
| 1. Área de desembarque | | Puntaje máximo 5 Puntaje obtenido _____ |
| Con rampa | 2 | |
| Con altura ajustable | 1 | |
| Con piso antiderrapante | 1 | |
| Con iluminación de 30 candelas | 1 | |
| 2.- Área para el lavado y desinfección de vehículos | | Puntaje máximo 6 Puntaje obtenido. _____ |
| Con identificación | 1 | |
| Con toma de agua | 3 | |
| Con drenaje | 2 | |
| 3.- Corrales de recepción para cada especie | | Puntaje máximo 13 Puntaje obtenido _____ |
| Con 2.5m ² por cada cabeza de bovino y equino 1.2m ² por cabeza de porcino, ovino y caprino | 2 | |
| Con bebederos | 2 | |
| Con comederos | 2 | |
| Con capacidad de corrales indicada | 1 | |
| Con iluminación de 30 candelas | 1 | |
| Con mangas de material anticorrosivo | 1 | |
| Con mangas de pisos impermeables y antiderrapantes | 1 | |
| Con mangas de declive que evite encharcamientos | 1 | |

| | | |
|---|---|---|
| Mangas con techo que cubre el 50% de superficie | 2 | |
| 4.- Corrales de animales enfermos y/o sospechosos | | Puntaje máximo 12 Puntaje obtenido _____ |
| Con separación física de corrales de recepción | 2 | |
| Con techado al 100% | 2 | |
| Con trampa de sujeción | 2 | |
| Con comedero | 2 | |
| Con bebedero | 2 | |
| Con corrales de recepción para cada especie (2.5m2 por cabeza de bovinos y equinos. 1.2m2 por cabeza de porcino, ovino y caprino) | 2 | |
| 5.- Baño ante-mortem | | Puntaje máximo 7 Puntaje obtenido _____ |
| Con localización previa al área de escurrimiento y secado | 2 | |
| Con sistema de aspersión o manguera | 2 | |
| Con sistema de drenaje y alcantarillado | 3 | |
| 6.- Ante cámara de secado y escurrimiento | | Puntaje máximo 12 Puntaje obtenido _____ |
| Con ubicación previa al área de insensibilización | 2 | |
| Con longitud que evite el hacinamiento | 2 | |
| Con dispositivo que evite el retroceso | 2 | |
| Con puertas de acceso al área de insensibilización para arreadores | 3 | |
| Con puerta de guillotina para los animales | 3 | |
| 7.- Área de sacrificio | | Puntaje máximo 54 Puntaje obtenido _____ |
| Cerrada con paredes y techo | 3 | |
| Con material antiderrapante en piso | 2 | |
| Con facilidad de limpieza en paredes y techo | 2 | |
| Con curva sanitaria entre piso y paredes | 2 | |
| Con piso de inclinación hacia coladeras | 2 | |
| Con vados sanitarios en la entrada de faenado, de 50 cm de ancho y 5 cm de profundidad | 3 | |
| Con protección para el control de fauna nociva | 3 | |
| Con declive y drenaje (con rejillas antiplagas) que evite encharcamiento en área donde se utilice agua. | 2 | |
| Con un sanitario como mínimo para hombres y otro para mujeres (sin acceso directo al área de proceso). | 3 | |
| Con retretes, papel higiénico, lavamanos, jabón, secador de manos, toallas desechables, recipientes para basura y grifos de acción no manual en los sanitarios. | 3 | |
| Con esterilizadores de material no oxidable y circulación continua de agua 82.5°C | 3 | |
| Con lavamanos de acción no manual provisto de jabón al lado de cada esterilizador | 3 | |
| Las áreas de lavado e inspección de vísceras y corte, inspección y lavado de canales Menor de 100 (ganado mayor) o menos de 200 (ganado menor). Uno en: el área de desangrado | 3 | |

| | | |
|---|---|--|
| Uno en: el área de lavado e inspección de cabezas Uno a un lado de la despieladora Uno para la sierra de corte Uno entre la inspección de vísceras y canales. | | |
| 11(8) Área de desangrado | | Puntaje máximo 26 Puntaje obtenido_____ |
| Con instalaciones para no faenar en el piso | 3 | |
| Con desangrado en riel | 2 | |
| Con operación siguiente en riel | 2 | |
| Con rieles separado a un metro como mínimo de paredes | 2 | |
| Con suficiente espacio para el desangrado | 2 | |
| Con un sardiel alrededor de 30cm con respecto al piso y drenaje | 3 | |
| Con salida para la captación en depósitos especiales o la conducción de la misma a la planta de rendimiento. | 3 | |
| Con salida para las operaciones de limpieza del área conectándose esta al drenaje general del establecimiento. | 3 | |
| Con tina para escaldar, metálica, libre de óxido y con circulación continua del agua (para porcinos) | 3 | |
| Con equipo necesario para garantizar la total eliminación de cerdas y una instalación para el lavado del animal antes de proceder al corte de cabeza (para porcinos) | 3 | |
| 12(9) Área de lavado e inspección de cabezas | | Puntaje máximo 10 Puntaje obtenido_____ |
| Con construcción especial para el lavado | 3 | |
| Con gabinete donde pueda colgarse para el lavado a presión | 3 | |
| Con una mesa de ganchos para su inspección | 3 | |
| Con una iluminación de 100 candelas como mínimo o su equivalente. | 1 | |
| 13(19) Área de despielado | | Puntaje máximo 5 Puntaje obtenido_____ |
| Con una altura en rieles que mantenga una separación de 30 cm mínimo entre la parte más baja del animal y el piso. | 3 | |
| Con plataformas de material libre de óxido. | 2 | |
| 14(11) Área de evisceración | | Puntaje máximo 7 Puntaje obtenido_____ |
| Con un carro de material libre de óxido para la recepción de las vísceras de bovino, equino, porcino, ovino y caprino con doble charola para las vísceras rojas y otra para las verdes. | 3 | |
| Con una inspección en un área iluminada con 100 candelas como mínimo o su equivalente | 2 | |
| Con un área específica para el lavado y desinfección del carro o charolas de las vísceras | 2 | |
| 15(12) Área de lavado de vísceras | | Puntaje máximo 2 Puntaje obtenido_____ |
| Con charolas o mesas especiales con desagüe para el lavado de las vísceras rojas y otras separadas físicamente para el lavado de las vísceras verdes | 2 | |

| | | |
|---|---|--|
| 16(13) Área de corte de canales | | Puntaje máximo 3 Puntaje obtenido _____ |
| Con un área para el corte de canales con sierra, enfrente deberá tener una mampara protectora para evitar contaminación. | 3 | |
| 20(14) Oficina para el médico veterinario oficial o aprobado | | Puntaje máximo 5 Puntaje obtenido _____ |
| Con oficina independiente | 2 | |
| Con un escritorio, sillas, un casillero de metal para cada inspector auxiliar, un gabinete metálico con cerraduras para guardar documentos y otros artículos | 1 | |
| Con entrada independiente de cualquier otra oficina del establecimiento o algún área de descanso para empleados u obreros. | 2 | |
| 21(13) Área de carga del producto terminado | | Puntaje máximo 9 Puntaje obtenido _____ |
| Con techo | 3 | |
| Con comunicación únicamente con el exterior por donde el camión cargara la cual debe permanecer cerrada cuando no haya actividad. | 3 | |
| De acuerdo con su volumen de sacrificio los rastros deben cumplir en los plazos siguientes en turnos de 8 horas: a) Ganado mayor 100 cabezas 2 años de plazo en cumplimiento b) Ganado menor 250 cabezas 2 años de plazo de cumplimiento c) Ganado mayor 50 a 99 cabezas 3 años plazo de cumplimiento d) Ganado menor 100 a 249 cabezas 3 años de cumplimiento e) Ganado mayor 15 a 49 cabezas 4 años de cumplimiento f) Ganado menor de 30 a 99 cabezas 4 años de cumplimiento g) Ganado mayor menos de 15 cabezas 5 años de cumplimiento h) Ganado menor menos de 30 cabezas 5 años de cumplimiento | 3 | |
| 22(14) Planta de rendimiento | | Puntaje máximo 6 Puntaje obtenido _____ |
| Con instalaciones provistas de equipo necesario para la industrialización de animales muertos en los corrales o de las canales, vísceras, huesos y demás esquilmos no aprobados para el consumo humano. | 3 | |
| Con instalaciones para disponer de los productos que no pueden ser industrializados. En su caso contar con un contrato con otro establecimiento para la movilización e industrialización de los mismos el cual debe ser notificado a la secretaria. | 3 | |
| 23(15) Área de desembarque para aves | | Puntaje máximo 9 Puntaje obtenido _____ |
| Con ventiladores o con instalaciones adecuadas para una buena ventilación (1) | 2 | |

| | | |
|--|---|--|
| Con techo liso y de fácil limpieza (1) | 2 | |
| Con un recipiente para el depósito de los decomisos que debe ser de material anticorrosivo con tapa y un dispositivo para colocar un candado (1) | 2 | |
| Con el equipo necesario para el sacrificio humanitario según la NOM-033-ZOO-1995 | 3 | |

Análisis de peligros

| Paso en el proceso | Peligros inducidos, controlados aumentados o reducidos en este paso | ¿Es este un peligro significativo? | Justificación de la decisión |
|--------------------------------|---|------------------------------------|------------------------------|
| Inspección Ante mortem | Biológico: Químico: Físico: | | |
| insensibilización | Biológico: Químico: Físico: | | |
| Desangrado degollado despatado | Biológico: Químico: Físico: | | |
| despielado | Biológico: Químico: Físico: | | |
| eviscerado | Biológico: Químico: | | |

| | | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|--|--|
| | Físico: | | |
| División de la canal | Biológico: Químico: Físico: | | |
| Lavado de la canal | Biológico: Químico: Físico: | | |
| Lavado de cabeza | Biológico: Químico: Físico: | | |
| Inspección post-mortem Pesado | Biológico: Químico: Físico: | | |
| Lavado de vísceras | Biológico: Químico: Físico: | | |