

**UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
INSTITUTO DE MEDICINA PREVENTIVA VETERINARIA**

**PROPUESTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA DE
ASEGURAMIENTO DE CALIDAD BASADO EN HACCP, EN LA PLANTA
FAENADORA DE CARNES FRIVAL**

Memoria de Título presentada como parte de los
requisitos para optar al TÍTULO DE MÉDICO
VETERINARIO.

JUAN ALBERTO MEJÍAS GONZÁLEZ

VALDIVIA – CHILE

2004

PROFESOR PATROCINANTE: Dr. Rafael Tamayo C.-----
Nombre Firma

PROFESORES CALIFICADORES: Dr. Rubén Pulido-----
Nombre Firma

Sr. José de la Vega-----
Nombre Firma

FECHA DE APROBACIÓN: 19 de Enero de 2004

INDICE

1. RESUMEN.....	1
2. SUMMARY.....	2
3. INTRODUCCIÓN.....	3
4. MATERIAL Y MÉTODOS	23
5. RESULTADOS.....	37
6. DISCUSIÓN.....	59
7. BIBLIOGRAFIA.....	84
8. ANEXOS.....	89
9. AGRADECIMIENTOS.....	118

1. RESUMEN

Los objetivos de este trabajo, fueron identificar los puntos críticos de control (PCC), proponer las medidas preventivas, determinar los límites críticos (LC) y sugerir los procedimientos de monitoreo para los PCC, encontrados en una planta faenadora de carnes. Cada uno de estos pasos seleccionados se encuentran dentro de los procedimientos realizados para el desarrollo de Sistemas de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP).

El procedimiento realizado para lograr los objetivos, fue hecho siguiendo los esquemas propuestos por el Instituto Tecnológico del Salmón (INTESAL). Para esto se elaboró un diagrama de flujo y las etapas identificadas fueron sometidas a la discusión del equipo de trabajo HACCP formado en la planta. Este consideró las referencias bibliográficas disponibles y su experiencia personal para determinar las etapas en las cuales es necesario un control y conforme a este análisis se da origen a la propuesta de un plan HACCP.

Siguiendo la metodología de trabajo se realizó la identificación, el análisis, y la eliminación de peligros, para luego proponer las medidas preventivas y posteriormente determinar los PCC, definir sus límites críticos y proponer los procedimientos de monitoreo para los PCC identificados. Los PCC identificados corresponden a las etapas de corte de piel del cuello, sangría y estimulación eléctrica, ligado de esófago y recto, eviscerado, lavado de la canal y cámara de frío y refrigeración. Estos puntos críticos determinados se deben generalmente a fallas en las operaciones que efectúan los operadores, por lo que en algún momento dentro de la implementación del sistema de aseguramiento de calidad, podrían ser eliminados como PCC. Dentro de los puntos críticos seleccionados, se determinó que no podrán ser eliminados los pasos de lavado de canales y refrigeración, pues estas actividades son de vital importancia por constituir riesgos de proliferación bacteriana. Sobre los puntos críticos determinados se sugirieron los límites críticos para cada uno, los cuales fueron fijados en base a la experiencia de los integrantes del equipo de trabajo. Posteriormente se elaboraron esquemas de monitoreo de acuerdo a las especificaciones de los organismos fiscalizadores, para lograr una revisión expedita en los casos de auditorías.

La planta se encuentra en una etapa inicial de un programa de aseguramiento de calidad, por lo que se deberán efectuar cambios estructurales, los cuales tienen asociados implícitamente una fuerte inversión de tiempo, trabajo y dinero. Además fue posible determinar que algunos de los puntos críticos de control identificados podrán ser eliminados, posteriormente, luego de efectuar una debida fiscalización y entrenamiento del personal que realiza esta faena. Debido a la subjetividad con que fueron determinados los LC, es importante objetivizarlos mediante estudios sistemáticos y estadísticamente validos.

Palabras claves: Matadero, HACCP, Puntos Críticos de Control.

2. SUMMARY

CONTRIBUTION TO THE IMPLEMENTATION OF AN ASSURANCE QUALITY PROGRAMME IN A SLAUGHTERHOUSE

The objectives of this work were to identify the critical control points (CCP), to propose preventive measures, to determine the critical limits (CL) and to suggest monitoring procedures for the CCP found in a slaughterhouse. Each of these selected steps is found among the procedures carried out to develop a Hazard Analysis and Critical Control Points Systems (HACCP).

The procedure carried out to accomplish the objectives was made by following the schemes proposed by the Instituto Tecnológico del Salmón (INTESAL). A flow diagram was elaborated for this purpose and the identified stages were discussed by the HACCP work team formed in the plant. They considered the available bibliographical references and their personal experience to determine the stages in which it is necessary to control and, according to this analysis, a proposal for a HACCP plan is originated.

Following a work methodology, identification, analysis and hazard elimination were performed, to afterwards propose preventive measures and later determine the CCP, define their critical limits and to propose monitoring procedures for the identified CCP. The identified CCP belong to the neck de-hiding, sticking, and electric stimulation, tying up of esofagus and rectum, evisceration, cold water washing and chilling of the carcasses. These critical points are mainly due to manual operation failure, that is the reason why at some point, during the implementation of the quality insurance system, they will be discharged as CCP. Among the selected critical points, it was established that the cold water washing and chilling of the carcasses steps cannot be eliminated, because these activities are of vital significance in risking bacterial growth. On the established critical points, critical limits for each were suggested, which were set on the basis of the work team members' experience. Later, monitoring schemes were created in accordance to the specifications of the supervising entities, in order to achieve an accurate review in case of audition.

The plant is at an initial stage in a quality insurance program, structural changes should be carried out because of this, which have implicitly associated an enormous time, work and money investment. Also, it was possible to establish that some of the identified critical spots can be eliminated later, after performing a proper supervision and staff training. Due to the subjectivity that the CL were established, it is important to make them objective through systematic and statistically valid studies.

Key words: Slaughterhouse, HACCP, Critical Control Points

3. INTRODUCCIÓN

Debido a los escenarios comerciales presentes actualmente en nuestro país, sumado al aumento de las exportaciones en los diferentes rubros, se hace necesario cumplir con los requisitos sanitarios de los países de destino. Dentro de las herramientas disponibles en la actualidad, para cumplir con estos requisitos, se encuentran dos sistemas de aseguramiento de calidad orientados a la inocuidad del producto. Estos sistemas son los basados en las buenas prácticas de manufactura (GMP's) y los sistemas basados en Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP).

3.1. EL SISTEMA HACCP

Uno de los sistemas basados en la prevención, es el sistema HACCP de la sigla en Inglés que significa Hazard Analysis and Critical Control Points, en español se le denomina Sistema de Análisis de peligros y puntos críticos de control, tomándose la sigla en inglés o APPCC. El origen del sistema HACCP fue en los primeros tiempos del programa espacial de la NASA, siendo su objetivo desarrollar alimentos seguros microbiológicamente para ser usados en el espacio exterior. En esos momentos se demostró que los sistemas de calidad y seguridad de alimentos necesitaban analizar un 100% de los productos para asegurar un producto inocuo, lo cual era absolutamente inviable, por la necesidad de destruir todos los productos para analizarlos.

En 1960 la compañía Pillsbury Co., comenzó a desarrollar programas basados en la prevención para el desarrollo de productos seguros. Por su parte los laboratorios de la Armada de USA en Natick y la NASA dieron origen a los sistemas de producción de alimentos seguros, fundamentados en la prevención. Estos sistemas estaban basados en un sistema de ingeniería conocido como Análisis de Fallos, Modos y Efectos (FMEA, Failure, Mode, and Efecct Analysis), el cual antes de establecer mecanismos de control observa en cada etapa de un proceso aquello que puede ir mal, junto con las posibles causas y los efectos probables. De este mismo modo el HACCP busca aquellos peligros o aquello que pueda ir mal, pero en lo relacionado con la seguridad de alimentos. Entonces se instauran los mecanismos de gestión destinados a garantizar la seguridad del producto y su inocuidad para el consumidor (Mortimere, 1996).

El HACCP es un método riguroso y sistemático, ampliamente aceptado de identificación, evaluación y control de peligros a través de la cadena de proceso. Además ha sido utilizado como un medio práctico para la estandarización de los controles y prácticas de aseguramiento de calidad (Ropkins y col, 2003).

El avance del conocimiento de la patología, histopatología, el descubrimiento de bacterias y parásitos, el conocimiento de enfermedades alimentarias y zoonosis relacionadas con el consumo de alimentos han determinado que se requiera de personal especializado y dedicado a la inspección y al control de alimentos.

En estos momentos se efectúan rigurosas exigencias sanitarias que deben ser cumplidas por los elaboradores de alimentos, que están escritos y descritos en el Reglamento Sanitario de los Alimentos y le corresponde al Servicio Nacional de Salud y al Servicio Agrícola y Ganadero realizar la fiscalización de las diferentes empresas.

El primer paso para lograr el establecimiento de un plan HACCP, es que la Gerencia de la empresa manifieste su interés y la decisión de implementar un sistema de aseguramiento de calidad. Después de tomar la decisión de implementar un sistema de Aseguramiento de Calidad, se debe implementar un programa de Buenas prácticas de Manufactura, que son los primeros pasos con los que se inicia un programa de Aseguramiento de calidad.

La base de un programa HACCP, es la decisión gerencial de instaurar un sistema de aseguramiento de calidad, que posteriormente estará basada en Las Buenas Prácticas de Manufactura, GMP's, sigla que deriva del Inglés Good Manufacture Practice's. Las GMP's están debidamente descritas en los manuales de procedimientos, que son el Manual Procedimientos Estandarizados de Operación (SOP's) y el Manual de los Procedimientos Estandarizados de Sanitización. (CHILE, 2003)

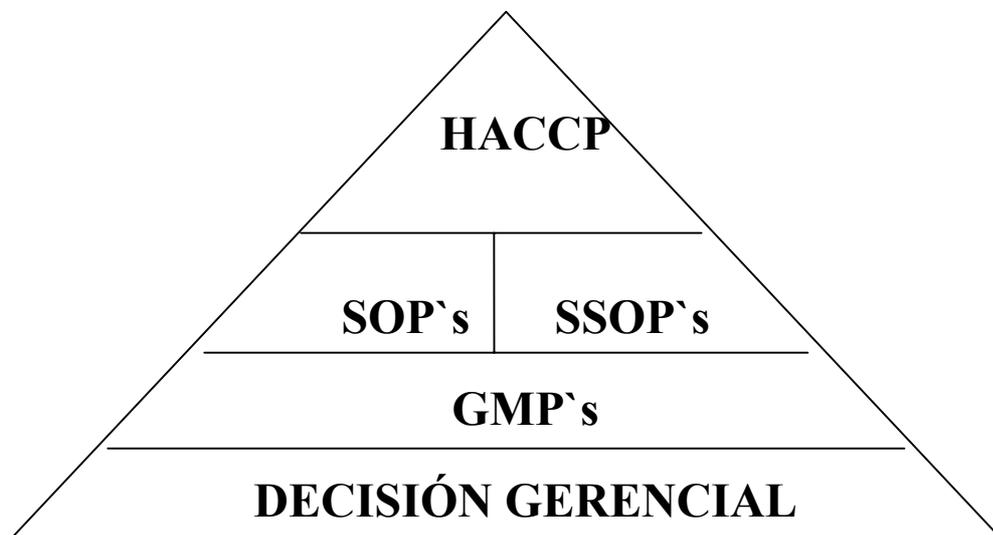


Figura N° 1 Pirámide del Aseguramiento de Calidad (CHILE, 2003)

3.2. BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (GMP's).

Definición: Normas que definen las acciones de manejo y manipulación a que se debe ajustar cada procedimiento o etapas del proceso, con el propósito de obtener un producto de óptima calidad y sanidad (CHILE, 2003).

Las Buenas prácticas de manufactura están descritas a nivel Nacional, en diversas figuras legales, por ejemplo (CHILE, 2003):

- Reglamento Sanitario de los Alimentos (Decreto 977, Título I- VIII)
- Decreto 475, 22 julio de 1999, que modifica el D.L. 977 de 1996.

En el caso de las normativas de GMP's internacionales, están descritas en los siguientes figuras:

- Código internacional recomendado de prácticas (Codex Alimentarius CAC/RCP 1-1969; Revisado 1993).
- Good Manufacturing Practices (21 CFR 110, Estados Unidos).
- Directiva relativa a la higiene de los productos alimenticios (93/43/CEE, Unión Europea) (CHILE, 2003).

Las buenas prácticas de Manufactura incluyen todos los procedimientos relacionados con los diferentes componentes de una empresa como son (CHILE, 2003):

- | | |
|---------------------------------------|-------------------------|
| ➤ Personal. | ➤ Equipos y utensilios. |
| ➤ Instalaciones. | ➤ Producción y proceso |
| ➤ Operaciones y controles sanitarios. | (CHILE, 2003). |

A su vez cada una de estas áreas de buenas prácticas de manufactura, dividen las diferentes etapas de la producción, con el fin de determinar mas exactamente cada una de las operaciones de las operaciones, o requisitos que deben reunir las plantas de proceso

3.2.1. GMP's de personal.

Las GMPs de personal están referidas principalmente a tres áreas de acción, que son:

- Control de enfermedades..
- Practicas sanitarias.
- Educación y entrenamiento.

3.2.2 GMP's de Instalaciones:

- Área externa
- Construcción.
- Diseño.
- Mantención.
- Instrumentos de control.

3.2.3 GMP's Operaciones y controles sanitarios.

- Manejo y almacenamiento de productos químicos.
- Control de plagas.
- Saneamiento.
- Suministro de agua.
- Disposición de desechos.
- Instalaciones sanitarias.

3.2.4 GMP's equipos y utensilios.

- Construcción y diseño.
- Implementación de instrumentos de control.
- Aire comprimido.

3.2.5 GMP's Producción y proceso.

- Materias primas e ingredientes.
- Operaciones de fabricación.
- Almacenamiento y distribución.

3.3. PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES ESTANDARIZADOS (SOP's)

La definición de procedimientos operacionales estandarizados es la siguiente (CHILE, 2003):

- Métodos o modos de proceder con orden, para lograr el propósito de obtener una producción que asegure la inocuidad y salubridad del producto.
- Cualquier procedimiento escrito que entrega instrucciones sobre alguna operación del proceso.

Dentro de los procedimientos operacionales estandarizados se pueden incluir:

- Atención de reclamos de los clientes. *
- Seguimiento del producto. *

- Recepción de materia prima e insumos.
- Gestión en líneas.
- Almacenamiento del producto final.
- Despacho y distribución.

* obligatorios.

Atención de reclamos a clientes es una herramienta que nos permite detectar tendencias y eliminar las causas de reclamos, permite identificar los reclamos legítimos, y por último se debe contar con un procedimiento de respuesta a las quejas de los clientes.

Cada empresa debe tener la habilidad de seguir todas las materias primas y productos terminados, con el fin de realizar una eventual recuperación del producto. Para cumplir esta misión se deben confeccionar estrategias y procedimientos que permitan realizar un seguimiento del producto hasta el mercado de destino.

3.4. PROCEDIMIENTOS OPERACIONLES ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO. (SSOP`s)

El objetivo de los procedimientos operacionales de saneamiento es (CHILE, 2003):

- Asegurar la inocuidad de los alimentos al reducir y prevenir el crecimiento de patógenos en los alimentos.
- Permitir el monitoreo y verificación de aspectos de las GMPs, que son necesarios controlar en forma permanente para asegurar la inocuidad de los alimentos (CHILE, 2003).

Los SSOP`s comprenden las siguientes áreas temáticas (CHILE, 2003):

- Higiene del personal (salud, hábitos, equipamiento).
- Control de plagas (exclusión, eliminación).
- Control de agua (origen, uso, potabilidad, contaminación cruzada).
- Disposición de desechos (origen, manejo en el exterior, manejo en el interior).
- Manejo de productos químicos (almacenamiento, rotulación, manejo).
- Limpieza y sanitización (procedimientos, productos usados, concentración, periodicidad).
- Ventilación.

Cada tema debe especificar claramente lo siguiente (CHILE, 2003):

- Las instrucciones de trabajo específicas para cada ítem.
- Procedimiento utilizado.
- Frecuencia.
- Personal responsable de la ejecución.

Cada tema debe incluir los siguientes procedimientos:

1. Monitoreo. Acción inmediata. ¿Qué y cómo se va a monitorear?, ¿Cuándo se va a monitorear?, ¿Quién lo va a monitorear?.
2. Verificación. Acción periódica. ¿Qué y cómo se va a verificar?, ¿Cuándo lo va a verificar?, ¿Quién lo va a verificar?.
3. Acción correctiva. ¿qué hacer si falla las acciones anteriores?
4. Registros. Se debe escribir todas las mediciones efectuadas.

Además se debe incluir un plano esquemático de la planta, que debe detallar (CHILE, 2003):

- Circulación del producto.
- Circulación del personal.
- Ubicación de cebos.
- Ubicación de salidas de agua.
- Ubicación de contenedores de basura.

3.5. PRINCIPIOS DEL HACCP.

Para la correcta elaboración de un sistema HACCP se deben seguir siete principios que esbozan como establecer, llevar a cabo y mantener un plan HACCP, aplicable al proceso sometido a estudio. Estos principios están aceptados internacionalmente y se hallan publicados en el Codex Alimentarius (1993) y en el National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods (NACMCF) (Mortimere, 1996).

Principio 1

Realizar el análisis de peligros. Preparar una lista de las etapas del proceso en las que puedan aparecer peligros significativos describir las medidas preventivas

Principio 2

Determinar los puntos críticos de control del proceso PCC

Principio 3

Establecer los límites críticos para las medidas preventivas asociadas con cada PCC.

Principio 4

Establecer un sistema de vigilancia para cada una de los puntos críticos de control. A partir de los resultados de vigilancia establecer el procedimiento para ajustar el proceso y mantener el control.

Principio 5

Establecer las medidas correctivas que han de adoptarse cuando los procedimientos de vigilancia indican que un determinado PCC no está controlado.

Principio 6

Establecer un sistema de documentación sobre todos procedimientos y los registros apropiados para el programa HACCP

Principio 7

Establecer procedimientos de comprobación para confirmar que el sistema de HACCP funciona correctamente (CHILE, 2001c, Mortimere, 1996).

Los principios del HACCP han sido incorporados en la legislación sanitaria de muchos países por ejemplo Estados Unidos, la Comunidad Europea, Canadá, Australia y Nueva Zelanda entre otros. Pero además el HACCP ha sido identificado como una intención práctica de la estandarización internacional de control y aseguramiento de calidad (Ropkins y col, 2003). De la misma manera está sucediendo en nuestro país, en un principio como un sistema de autorización y fiscalización de las plantas exportadoras y probablemente en un futuro como requisitos de funcionamiento. Estos sistemas de aseguramiento de calidad están debidamente documentados en forma de manuales de procedimientos, disponibles en el SAG, para las empresas interesadas. Estos manuales son (SAG, 2003c):

- Manual Operativo Para Validar los Sistemas de Aseguramiento de Calidad (SAC) de Productos Pecuarios.
- Manual Genérico de los Sistemas de Aseguramiento de Calidad.
- Manuales Genéricos según rubro.

Hasta nuestros días los principios del HACCP han formado parte de la elaboración de alimentos, pero estos conceptos han traspasado sus propias fronteras y los objetivos para lo que fueron creados, pudiéndose aplicar a diversas actividades. Es así como se sugieren 8 puntos críticos de control para el bienestar animal en los que se deben obtener mediciones objetivas en áreas, que son puntos críticos de control para el bienestar animal. Los límites críticos fueron fijados según los criterios del autor y no procede presentarlos en este estudio, debido a que es otro sistema de aseguramiento de calidad (Grandin, 1999). Es conveniente y tomando en consideración las tendencias actuales sobre el bienestar animal, que la planta faenadora de carnes estudiada, tome conciencia y acciones en las operaciones, que se consideran como críticas en bienestar animal.

3.6. PELIGROS EN LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS

Peligro: se define como una característica biológica, física, química o económica inaceptable, que puede afectar al consumidor (CHILE, 2001a).

Para la identificación de peligros, asociados a la elaboración de un producto, se deberán considerar las siguientes áreas (CHILE, 2001a):

Seguridad del Alimento: Son los aspectos de un producto que pueden causar enfermedad o muerte. Estos pueden ser biológicos, químicos, físicos.

Salubridad: Son características o elementos indeseables presentes en un producto o proceso, que no se asocian a enfermedad o muerte.

Fraude económico: Son acciones accidentales o intencionales, que resultan en engaño al consumidor.

3.6.1. Área de seguridad del alimento

3.6.1.1. Peligros biológicos asociados a los alimentos. Los peligros biológicos que pueden afectar a un proceso productivo, se pueden clasificar en bacterianos, virales, protozoarios, parasitarios, fúngicos y otros.

BACTERIAS: Las bacterias son los agentes etiológicos más importantes de enfermedades producidos por alimentos. Siendo responsables de una gran cantidad de brotes, mas que cualquier otro agente biológico. Las bacterias se multiplican de manera exponencial, dando origen rápidamente en condiciones favorables a una gran cantidad de individuos. Luego pasan a una fase de meseta y posteriormente a una fase de desaceleración (McSwane, 2000). Las bacterias pueden ser divididas groseramente en dos grupos que son las bacterias Gram (+) y Gram (-).

Las bacterias requieren al menos de seis condiciones para multiplicarse, que son: alimento, principalmente proteínas, un ambiente ligeramente ácido (pH 4,6-7,0), una temperatura entre 5-60 °C, tiempo, oxígeno y humedad (McSwane, 2000).

Dentro de las bacterias Gram (-) asociadas típicamente a los alimentos se encuentran *Salmonella*, *Shigella*, *Escherichia coli*, *Campylobacter jejuni* y *Vibrio parahaemolyticus*. Se encuentran principalmente en el intestino del hombre, de animales, aves, y sus heces. Por lo tanto también se pueden encontrar en el suelo, agua y materias primas como la leche carnes crudas (pollo especialmente) y mariscos (Mortimere, 1996).

Bacterias como *Salmonella entérica*, de los cuales existen más de 2000 serotipos, divididos arbitrariamente en tres grupos, los cuales son:

1. Serotipos especies específicas como *S. dublín*, *S. gallinarum*, y *S. pullorum*

2. Serotipos invasivos que pueden causar enfermedad septicémica en distintas especies animales, como *S. enteritidis*, *S. typhimurium*.
3. Serotipos no invasivos que tienden a no producir septicemia. Miembros del primer grupo no son reconocidos como patógenos alimentarios. (FAO, 2003)

Algunas de las especies de *Salmonella* se distribuyen por medio del agua por causa de un saneamiento deficiente, por ejemplo *S. typhi*, que produce la fiebre tifoidea. *Shigella dysenteriae* produce la disentería bacilar por medio de su toxina (Mortimere, 1996).

Se han descrito cuatro tipos de toxoinfecciones causadas por *E. coli*, estas son:

1. Tipo enterotoxigénica.
2. Tipo enteropatógena.
3. Tipo enteroinvasiva.
4. Tipo enterohemorrágica.

Algunos tipos enterohemorrágico como la *O157: H7* causan síntomas muy molestos y debilitantes, con diarrea sanguinolenta y que pueden producir fallo renal con resultado de muerte (Mortimere, 1996).

Vibrio parahaemolyticus es la especie más tolerante y se encuentra en los animales y en el medio marino. Esta bacteria se asocia típicamente a los alimentos marinos crudos o procesados, representa el 50-70% de las toxoinfecciones en Japón. Otra especie es el *V. cholerae*, relacionado con gastroenteritis originadas por aguas contaminadas.

Campylobacter jejuni es la causa más frecuente de gastroenteritis bacteriana en el Reino Unido. Se encuentra principalmente en la carne de pollo y a diferencia de otros patógenos entéricos, no crece bien en los alimentos, los que actúan principalmente como un vehículo para producir una contaminación cruzada (Mortimere, 1996).

Entre las bacterias patógenas Gram (+) es posible encontrar a especies como el *Clostridium botulinum*, *Clostridium perfringens*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* y *Listeria monocytogenes*.

Las especies del género *Clostridium*, son anaeróbicas, crecen en ausencia de oxígeno y producen esporas termoresistentes, se encuentran ampliamente distribuidas en el medio ambiente, preferentemente en el suelo, vegetación, agua dulce, sedimentos marinos y heces de animales (Mortimere, 1996).

Clostridium botulinum produce una toxina letal que paraliza el sistema nervioso. Existen siete tipos de toxina botulínica diferentes, clasificadas de A-G.

El *Cl. perfringens* actúa de otra manera. La intoxicación alimentaria por este individuo se asocia a salsas o a carnes poco cocinadas o insuficientemente calentadas, especialmente en

restaurantes. La toxina que genera este microorganismo produce diarrea y náuseas, pero normalmente no causa la muerte (Mortimere, 1996).

Staphylococcus aureus es una bacteria que se ubica en los seres humanos en la piel, nariz, garganta, cortes y heridas. Por lo tanto se transmite fácilmente a los alimentos mediante la manipulación y hábitos higiénicos deficientes (Mortimere, 1996).

Listeria Monocytogenes ha sido reconocida como agente causal de toxoinfecciones alimentarias. Su importancia radica en el alto grado de mortalidad de la enfermedad, es una bacteria ubicuitaria y es capaz de multiplicarse a bajas temperaturas. *Listeria* no produce esporas ni toxinas pero es capaz de causar septicemia, meningitis y aborto (Mortimere, 1996).

Existen patógenos emergentes que están produciendo brotes de enfermedades producidas por alimentos. Dentro de estas bacterias se encuentran *Yersinia enterocolitica*, *Aeromonas hydrophila*, *Plesiomonas shigelloides* y *Vibrio vulnificus* (Mortimere, 1996).

Las especies del género *Bacillus* son normalmente aerobios esporulados. *Bacillus cereus* produce dos tipos de toxinas, una toxina emética de rápida acción, que produce vómitos y una toxina diarreica. Esta bacteria está ampliamente distribuida en el suelo, vegetación y leche cruda. La intoxicación es frecuentemente asociada con el arroz cocido y otros productos ricos en almidón, en los que las esporas no han sido inactivadas por el tratamiento térmico (Mortimere, 1996).

FÚNGICOS: Dentro de los potenciales peligros biológicos, que es posible encontrar asociadas a los alimentos, se encuentran las micotoxinas, que son metabolitos secundarios, producto de la actividad de los hongos, estos organismos crecen antes o después de la cosecha de granos, durante el transporte o el almacenamiento de los alimentos. Algunos de estos hongos son los Géneros *Fusarium sp.*, *Penicillium sp.*, *Aspergillus sp.*, pueden crecer en los granos en diferentes momentos de su proceso productivo. La ausencia de hongos, no necesariamente significa que no existan micotoxinas, pues el hongo puede morir y quedar sus productos (FAO, 2003).

Existen diferentes tipos de micotoxinas, que poseen estructuras químicas y actividades biológicas distintas. Por ejemplo dentro de las micotoxinas identificadas algunas pueden ser carcinogénicas (aflatoxina B₁, M₁, ocratoxina A, fumonisina B₁), estrogénicas (zeralenona, I y J zeralenones), neurotóxicas (fumonisina B₁), nefrotóxicas (ocratoxina, citrinina, oosporoina), dermonecróticas (tricotecenenos) o inmunosupresores (aflatoxina B₁, ocratoxina, y toxina T-2). Muchos de los efectos de estas micotoxinas han probado su toxicidad en animales, pero no ha sido posible evaluar sus efectos en el ser humano, sin embargo no es posible descartar a estos agentes como productores de enfermedad (FAO, 2003).

PROTOZOOS: Como agente protozoario se encuentra el *Toxoplasma gondii*, cuyo hospedador definitivo es el gato y teniendo como hospedador intermediario a diferentes especies de mamíferos, la fuente de infección son alimentos contaminados con las heces de

gatos portadores del agente. La principal fuente de infección para el ser humano son los gatos, al ingerir ooquistes, presentes en el pelaje o por el consumo de carne infectada (FAO, 2003).

PARASITARIOS: La triquinosis es una zoonosis parasitaria de importancia, asociada al consumo de carne de cerdo principalmente. El parásito adulto se encuentra en el tracto gastrointestinal de hospedador definitivo. Las larvas se encuentran enquistadas en el tejido muscular del mismo animal, transmitiéndose la infección por el consumo de carne cruda o insuficientemente cocida. Es preciso aclarar que aunque el cerdo es la especie doméstica que mayormente se afecta, otras especies utilizadas para la producción de carne, como cabras, ovejas caballos también pueden verse eventualmente afectadas (FAO, 2003).

OTROS AGENTES PATÓGENOS: La encefalopatía espongiforme bovina es una enfermedad neurológica no febril. Tiene un largo periodo de incubación y que termina con la muerte del animal. Debido a su relación con las especies rumiantes, es posible incluirla como una de las posibles enfermedades transmitidas por alimentos (FAO, 2003).

3.6.1.2. Peligros químicos. Residuos de distintos tipos de drogas como antibióticos, antiparasitarios, anabólicos, pueden presentar un peligro para la salud humana. Así como también los residuos de productos utilizados en la agricultura y otros químicos como herbicidas, pesticidas y fungicidas, otros contaminantes son los bifenilos policlorados y metales pesados como mercurio, plomo y cadmio. Los cereales y semillas tratadas son la fuente de contaminación mas frecuente (FAO, 2003). Productos de limpieza de utensilios, o de la sala de procesamiento. También se puede encontrar alérgenos presentes en los alimentos como preservantes y otras sustancias utilizadas en la producción de alimentos. Es indeseable además la presencia de plastificantes y migraciones a partir de los envases, este fenómeno va a estar determinado según la composición del alimento y el envase, por ejemplo los alimentos grasos favorecen la migración de los envases mas que otro alimento (Mortimere, 1996).

3.6. 1.3. Peligros físicos. Sería indeseable encontrar vidrio, que pueden causar cortes en la boca de los consumidores. Metales, que pueden entrar al alimento durante su procesamiento o en la obtención de materias primas. Por ejemplo, piedras, son elementos fáciles de encontrar en las materias primas de origen vegetal, madera, que puede provenir de las materias primas o de los pallets de transporte. Plástico que es de diferentes usos o utilizado en sustitución del vidrio. Plagas como insectos completos o trozos de ellos, que pueden accidentalmente introducirse en el producto final o en las materias primas (Mortimere, 1996).

3.6.2. Área de salubridad

Como ejemplos de peligros de salubridad, se encuentran cualquier acción que afecte las características organolépticas del alimento o que disminuya la vida útil del producto final (INTESAL, 2001).

3.6.3. Área fraude económico

Dentro de esta área se puede incluir una mala tipificación de las canales, un mal examen de la edad del animal, un mal etiquetado de las bolsas de empaque al vacío, mala calibración de romanas y pesas, etc.

3.7. IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

Para la implementación y el correcto funcionamiento de un Sistema de Aseguramiento de Calidad, existen diferentes planteamientos e interpretaciones, todas son muy similares entre si, reúnen la misma información, pero se presentan de manera diferente. En este sentido la planta faenadora de carnes deberá elegir cual es el sistema propuesto que elegirá como formato, para la implementación de su sistema de aseguramiento de calidad.

El Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), propone dos tipos de Sistemas de Aseguramiento de Calidad (SAC) para mataderos bovinos, a los que podrán postular las plantas faenadoras de carnes, para la validación. Estos SAC son aquellos basados en las Buenas Prácticas de Manufactura (GMP), que comprende los Procedimientos Operacionales Estandarizados (SOP) y los Procedimientos Operacionales Estandarizados de Sanitización (SSOP) y los Sistemas de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) (CHILE, 2001b).

3.7.1. Buenas Prácticas de Manufactura (GMP)

Según la definición que entrega el SAG, son los métodos o modos de proceder que se establecen para lograr el propósito de obtener producción que asegure la inocuidad y salubridad del producto. Estos métodos deben estar debidamente documentados bajo la forma de manuales que incorporan los programas de los SOP y las SSOP. Los programas de SOP y SSOP definirán y describirán los procedimientos, metodologías e instrucciones para realizar en forma correcta las actividades y operaciones en cada paso del proceso (CHILE, 2001b).

3.7.2. Sistemas de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP)

Se entiende como la metodología con la cual se implementa un Plan de Aseguramiento de Calidad, a través de un enfoque sistemático para identificar peligros de contaminación del producto y estimar los riesgos que puedan afectar la inocuidad de los alimentos, a fin de establecer las medidas para controlarlos. La implementación del sistema se realiza tomando como “guía base” lo señalado en el Manual Genérico de los Sistemas de Aseguramiento de Calidad y el Genérico para los SAC en mataderos bovinos. (CHILE, 2001b).

En la actualidad, diversos autores e instituciones plantean diferentes puntos de vista de sobre las maneras para desarrollar e implementar y poner en funcionamiento un plan HACCP, pero en

este caso la Planta Faenadora de Carnes Frival deberá decidir la metodología de trabajo que usará para la implementación de su sistema de aseguramiento de calidad. Por ejemplo:

En un inicio el plan HACCP de la compañía Pillsbury tenía tres etapas que son:

1. La identificación y evaluación de todos los peligros asociados con el producto final.
2. Identificación de los puntos críticos de control (PCC).
3. Establecer de los procedimientos de monitoreo (Ropkins y Beck, 2002).

En estos momentos esta metodología resulta insuficiente para su aplicación en un matadero.

Morales, (1999), postula que para la correcta aplicación de un sistema de aseguramiento de calidad basado en HACCP, se debe considerar el HACCP, como un subsistema, que en conjunto con otros subsistemas forman el sistema de Inocuidad de Alimentos de la Empresa.

Estos subsistemas están divididos en cuatro etapas que son:

1. Un sistema de prerrequisitos, que garantice que los siguientes actividades están cubiertas:

- Especificaciones de compra ya cartas de garantía de los proveedores.
- Buenas Prácticas de manufactura
- Potabilización del agua y hielo
- Mantenimiento preventivo y calibración de equipos
- Formación del personal
- Rastreabilidad y retiro del mercado
- Refrigeración en almacenes y transporte.

2. Procedimientos de operación estándar de sanidad (POE`s), que están definidos como las actividades que se realizan para garantizar que se evita la contaminación del producto, en dos momentos especialmente:

- Antes de la operación (POE`s pre-operativos).
- Durante la operación (POE`s operativos)

3. Estándares y criterios de desempeño, que son fijados por la empresa y que sirven para determinar si el sistema de inocuidad es efectivo:

- Por ejemplo presencia de *E. Coli* genérica en canales.
- *Salmonella sp* en canales o carne molida.

4. Sistema HACCP, es decir la aplicación de los siete principios a cada línea de productos

- Análisis de riesgos.
- Determinación de los PCC.
- Determinación de los límites críticos.
- Sistema de monitoreo.
- Acciones correctivas.
- Verificación.
- Registro.

El Instituto Tecnológico del Salmón (INTESAL, 2001), plantea otra manera de abordar los sistemas de aseguramiento de calidad, basados en HACCP. Primero definen dos tipos de calidad, la calidad objetivo y la calidad de ejecución.

Calidad objetivo se refiere a los atributos que posee el producto o servicio, que hace que los clientes estén o no satisfechos. La calidad objetivo se divide a su vez en calidad comercial (clasificación y timbraje) y calidad microbiológica (Higiene y temperatura).

Los programas de prerrequisitos de propuestos por INTESAL están compuestos por las buenas prácticas de manufactura (GMP's) y los procedimientos operacionales de las normas sanitarias (PONS).

Los PONS se encargan principalmente de las ocho áreas de limpieza que son:

- Agua.
- Superficies en contacto con el alimento.
- Contaminación cruzada.
- Lavado y sanitizado de manos.
- Adulterantes y preservantes
- Etiquetado y almacenamiento de compuestos tóxicos.
- Salud de los empleados.
- Plagas. (INTESAL, 2001)

Para el SAG, el primer paso es implementar un programa de prerrequisitos, fundamentados principalmente en GMP's, las cuales estarán debidamente documentadas en los manuales de procedimientos de la empresa. Estos prerrequisitos corresponden a los SOP, que entregan las condiciones necesarias para producir carne sana y segura (CHILE, 2001c).

Debido a que este es el organismo oficial de fiscalización, es recomendable que una planta faenadora de carnes utilice esta guía para la implementación de un sistema de aseguramiento de calidad.

Como mínimo se deben desarrollar e implementar SOP para las siguientes actividades:

- Aseo y sanitización.
- Higiene personal.
- Disposición de basuras.
- Control de pestes y vectores.
- Manejo de químicos incluyendo aditivos.

Dentro de las actividades de aseo y sanitización se encuentra la aplicación de desinfectantes y sanitizantes, entendiéndose por sanitizante a aquella sustancia que elimina un 99,00% de los microorganismos presentes, es decir tiene un 99,00% de eficiencia. Un desinfectante, es aquel que tiene un 99,99% de eficiencia. El nombre genérico para los productos que sanitizan y/o desinfectan es germicida. Los sanitizantes y desinfectantes, pueden ser la misma sustancia, lo que determina su clasificación es la concentración necesaria para ser efectivos a ciertos porcentajes (Rocha, 1998).

Para entregar una mayor claridad en las operaciones que son importantes para conseguir carne sana y segura, y para definir la marcha de un sistema fluido, el SAG recomienda elaborar SOP adicionales para las siguientes actividades (CHILE, 2001c):

- Mantenimiento, incluyendo mantenimiento preventivo.
- Cuidado y manejo del ganado.
- Beneficio o faena
- Desposte
- Refrigeración
- Trazabilidad y retiro de productos
- Revisión gerencial (administrativa).
- Auditorias internas.
- Capacitación.
- Calibración de instrumentos.

El principal objetivo de un plan HACCP, es la inocuidad del producto final que llegará al consumidor, ya sea de manera directa o a través de intermediarios como supermercados o carnicerías.

El siguiente paso que debe realizar cada empresa, después de poner en funcionamiento su SAC, es el de solicitar la validación del SAC, esta solicitud se encuentra en el anexo 2 del Manual Operativo Para Validar Sistemas de Aseguramiento de Calidad de Productos Pecuarios (CHILE, 2001d).

Se entiende por Validación al proceso por el cual el SAG da la conformidad, para certificar que el Sistema de Aseguramiento de calidad elegido por la empresa está documentado y en correcto funcionamiento y cumple con las normas establecidas por el SAG y lo solicitado por el país importador (CHILE, 2001d).

La validación del SAC la realizará un Médico Veterinario del SAG y será ratificada a través de una Resolución Exenta de la Dirección Regional correspondiente a su ubicación geográfica (CHILE, 2001d).

Las etapas que debe cumplir la empresa son las siguientes:

1. Obtener la información sobre la metodología de incorporación y validación del SAC en la oficina del SAG de su ciudad o provincia.
2. Implementar y documentar el SAC de la empresa.
3. No antes de 30 días de funcionamiento solicitar la validación del SAC.
4. Validación del SAC.

Para validar los SAC presentados por las diferentes empresas, el SAG ha desarrollado tres manuales. Estos manuales contemplan referencias, guías y pautas que deben ser cumplidas para la aceptación del SAC. Estos manuales están a disposición de los usuarios en cada oficina del SAG, cuya obtención estará sujeta a un régimen de venta y su costo será determinado a nivel central. Los manuales de referencia son (CHILE, 2001d):

- Manual Operativo Para Validar los SAC de Productos Pecuarios.
- Manual Genérico de los Sistemas de Aseguramiento de Calidad.
- Manuales Genéricos según rubro.

Posteriormente y luego de la validación del SAC, corresponde realizar la verificación de este. El SAG define como Verificación de un SAC a un proceso dinámico, efectuado por una persona calificada, que tiene los conocimientos y las condiciones necesarios para evaluar todos los tópicos del plan y su operatividad. Verificación corresponde a las acciones, métodos, procedimientos y análisis utilizados para determinar el correcto funcionamiento del SAC (CHILE, 2001d).

Existen tres sistemas de verificación para SAC, que deberán ser realizadas por la empresa o por parte de asesores externos, u oficiales. (CHILE, 2001d):

1. Verificaciones Diarias de puntos determinados. Esta acción la realiza el personal responsable del SAC de la empresa, que deben quedar debidamente registradas.
2. Verificaciones Periódicas a todo el Sistema. Estas podrán ser internas (realizadas por el mismo equipo del SAC) o bien ser realizadas por entidades o consultores externos.
3. Verificaciones Oficiales Serán periódicas y realizadas por un Médico Veterinario Oficial.

La manera más recomendable de implementar un sistema de aseguramiento de calidad es seguir las pautas establecidas por el SAG, para cumplir en primera instancia las exigencias nacionales, luego o paralelamente a la aprobación del SAC, investigar las exigencias del mercado de destino.

Los sistemas de aseguramiento de calidad como HACCP son compatibles con sistemas de control total de la calidad, lo cual significa que la inocuidad, calidad y productividad pueden ser manejados juntos con los beneficios de una mayor confianza del consumidor, mayor lucro para la industria y mejores relaciones entre todos quienes trabajaban por el objetivo común de mejorar la inocuidad y calidad de los alimentos, todo lo cual se expresa en un evidente beneficio para la salud y la economía de los países (INPPAZ, 2003).

La puesta en marcha de un sistema de aseguramiento de calidad HACCP se traduce en beneficios concretos, para quien produce, elabora, comercia o transporta alimentos, como es el caso de la planta faenadora de carnes de Valdivia, Frival. Estos beneficios son una reducción de reclamos, devoluciones, reprocesos, rechazos y para la inspección oficial en una necesidad de inspecciones menos frecuentes y de ahorro de recursos, y para el consumidor en la posibilidad de disponer de un alimento inocuo (INPPAZ, 2003).

El deseo de implementar un sistema de aseguramiento de calidad, nace y se desarrolla dentro de la planta faenadora de carnes Frival, por una decisión propia y voluntaria de la Gerencia de la planta, de mejorar sus estándares de calidad higiénica, organoléptica y tener la posibilidad de exportar a mercados externos, lo cual no quiere decir que, esté funcionado de una manera defectuosa o con bajos niveles de higiene. Además por encima de las consideraciones que hacen importante al sistema HACCP para el comercio internacional de alimentos, hay que reconocer su valor inestimable para la prevención de las enfermedades transmitidas por alimentos, aspecto que resulta de particular importancia para los países en desarrollo que cargan con el peso de éstas y con la limitación cada vez mayor de sus recursos para el control de la inocuidad de alimentos (INPPAZ, 2003).

Actualmente, es el consumidor el actor principal dentro del contexto de la moderna industria alimentaria. Para satisfacer a un consumidor cada día mas exigente e informado, es necesario que los mataderos operen con el concepto de optimizar la calidad total, cubriendo incluso aspectos tan desconocidos como el de bienestar animal (Grandin, 1996).

Como calidad, se entiende un conjunto de propiedades inherentes a un artículo, que permiten apreciarla como mejor o peor que otras de su misma especie (INTESAL, 2001). En el caso de las canales esta categorización está íntimamente relacionada con la higiene (grado de contaminación), el valor nutritivo (composición en términos de proteína, grasa, etc.), el valor comercial de una canal (peso, composición en términos de músculos, hueso y grasa, distribución del tejido muscular en regiones nobles y de la grasa en los distintos depósitos) y las características organolépticas de la carne (color, aspecto general, jugosidad, terneza, textura, sabor, aroma), que la harán mas o menos apetecible al consumidor (Gallo, 1994)

Si bien es cierto, que en estos momentos el país, no genera una gran cantidad de producción de carne para la exportación y que según Poblete (1999), para cubrir la demanda nacional es necesario importar cantidades importantes de carne. El país tiene condiciones para aumentar por lo menos al doble la producción actual de carne bovina, lo que generaría excedentes exportables. Sin embargo, para poder exportar se deben mejorar los mataderos y garantizar la calidad de la carne, lo que significa perfeccionar el funcionamiento de estos, es decir su calidad operacional.

Por este motivo es importante la implementación de los sistemas de aseguramiento de calidad en las PFC, para lograr su habilitación en un futuro próximo y así aumentar la posibilidad de exportar a los mercados externos.

3.8. NORMATIVAS CHILENAS E INTERNACIONALES, RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA DE LA CARNE.

Uno de los requisitos fundamentales para implementar un SAC en una industria elaboradora de alimentos, ya sean de materias primas, como la carne o productos terminados listo para el consumo que serán exigidos por el SAG, para la validación o la verificación de un Sistema de Aseguramiento de Calidad, es el cumplimiento de la normativa Chilena Vigente, la cual será evaluada por los fiscalizadores del servicio. Como paso siguiente, se deberá reunir la información sobre la normativa vigente de los mercados de destino, y evaluar ya sea mediante el uso de auditorias externas o internas, el cumplimiento de los requisitos del mercado de destino según su normativa vigente, y según las exigencias del cliente o del consumidor. Estos pasos deben ser cumplidos por la planta faenadora de carnes, para poder lograr la certificación oficial de los organismos fiscalizadores. Esta información es de vital importancia para su programa de aseguramiento de calidad, pues deberán cumplir con la normativa Chilena vigente, antes de comenzar a elaborar un plan SAC

Dentro de la normativa que debe cumplir, una planta faenadora de carnes se encuentran las siguientes Leyes, Decretos con Fuerza de Ley, Decretos, Reglamentos y Resoluciones Exentas:

3.8.1. Normativas referidas a la carne bovina.

- ◆ Decreto Supremo 342 aprueba el Reglamento sobre funcionamiento de mataderos, cámaras frigoríficas y centrales de desposte y fija equipamiento mínimo para tales establecimientos, publicado en el diario oficial el 22 de Enero de 1994.
- ◆ Ley 19.162, ley de carnes.
- ◆ Decreto Supremo N° 240, 26 de Octubre de 1993, modificado por el Decreto Supremo 484 de 5 Abril de 1997, sobre Reglamento General de Transporte de Ganado Bovino y de Carnes.
- ◆ Decreto 239 de 1993 del MINAGRI, publicado en el Diario Oficial del 26 de octubre de 1993. Modificado por el Decreto 485 de 1996 del MINAGRI, publicado en el Diario Oficial del 26 de marzo de 1997. Modificado por el decreto N° 32 de 2002 del MINAGRI, publicado en el diario oficial del 30 de julio de 2002). Reglamento general del sistema de clasificación de ganado, tipificación, marca y comercialización de carne bovina.

- ◆ N. Ch. 1596, of. 1999, Referida a los cortes Menores o Básicos de la Carne de Bovino. Declarada como norma Chilena Oficial por el Decreto N° 123 del 10 de septiembre de 1999, del Ministerio de Agricultura.
- ◆ N. Ch. 1306, of. 2002, Canales Bovinas – Definiciones y Tipificación.
- ◆ N. Ch. 1423, of. 1994 Ganado bovino Terminología y clasificación.
- ◆ N. Ch. 1424, 2002, Canales de bovino - Marcas de Tipificación. Declarada oficial de la Republica de Chile por el Decreto N° 5, de fecha 15 de febrero de 1994.

3.8.2. Reglamento referido a, los alimentos de consumo humano.

- ◆ Reglamento Sanitario de los Alimentos, publicado en el diario oficial el 13 de Mayo de 1997.

3.8.3. Normativas sobre las condiciones en los lugares de trabajo.

- ◆ Decreto Supremo 594 /1999, Reglamento sobre las condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.

3.8.4 Normativa referida al agua potable.

- ◆ N. Ch. 409/1 of. 1984 Agua potable requisitos.
- ◆ N. Ch. 409/2 of. 1984 Agua potable muestreo.

3.8.5. Normativas referidas al muestreo de inspección.

- ◆ N. Ch. 2237, of. 1999, ISO 2859/1 Procedimientos de muestreo para inspección por atributos - Planes de muestreo indexados por nivel de calidad aceptable (AQL) para la inspección lote por lote.

3.8.6. Legislación Internacional, CEE.

Dentro de la legislación internacional, específicamente las de la Comunidad Económica Europea, las Directivas mas importantes, relacionadas con el tema de la carne y los productos cárnicos son los siguientes (Fernández y col, 1996):

- Directiva 64/433/CEE, relativa a las condiciones sanitarias de producción y comercialización de carne fresca.
- Directiva 77/99/CEE, relativa a problemas sanitarios en materia de comercialización productos cárnicos y de otros productos de origen animal determinados.

- Directiva 88/657/CEE, relativa a los requisitos de producción y a los intercambios de carne picada y en trozos de menos de 100 grs., así como preparados de carne.
- Directiva 84/469/CEE, relativa a la investigación de residuos en los animales y la carne fresca.
- Directiva 74/577/CEE, relativa al aturdimiento de animales antes del sacrificio.
- Directiva 76/462/CEE, 77/96/CEE, 80/217/CEE, relativas a las relaciones comunitarias con terceros países en importaciones de animales vivos o de carne fresca.
- Los productos cárnicos, que se importen de otros países que no cuenten con una regulación específica, deberán cumplir en todo caso, las condiciones establecidas en la Directiva 77/99/CEE, así como las que reglamentariamente se establezcan (Fernández y col, 1996).

Las carnes importadas de un país tercero cumplirán los requisitos de la legislación comunitaria específica para cada uno de ellos y serán sometidas a los controles previstos en la normativa que regula los controles veterinarios aplicables a los productos que se introduzcan en el territorio comunitario procedentes de países terceros.

3.9. OBJETIVOS

A continuación se presentan los objetivos que motivan la realización de este trabajo, que son de exclusivo uso para la planta faenadora de carnes analizada, ya que cada sistema de aseguramiento de calidad es único e individual para cada planta elaboradora de alimentos.

3.9.1. Objetivos Generales:

- Identificar los Puntos Críticos de Control en una Planta Faenadora de Carnes ubicada en la provincia de Valdivia.

3.9.2. Objetivos Específicos:

- Establecer las medidas preventivas a utilizar para minimizar la ocurrencia de los peligros.
- Determinar los límites críticos para cada PCC.
- Sugerir los procedimientos de monitoreo para cada PCC.

4. MATERIAL Y MÉTODOS.

4.1. MATERIALES.

Se seleccionó la Planta Faenadora de Carnes Frival de la ciudad de Valdivia, ubicada en la Décima Región de los Lagos, en el sector de Collico

Manuales de procedimientos existentes de SOP's y SSOP's. Se determinó si la planta faenadora de carnes cumple con las descripciones descritas en sus manuales y conforme a las leyes existentes en el país. Además se enunciaron los posibles cambios dentro de las distintas etapas, que puedan ayudar al establecimiento de un programa de aseguramiento de calidad.

4.2. MÉTODOS.

La evaluación se realizó mediante visitas inspectivas, concertadas previamente con la empresa, sin un calendario de visitas programado.

Antes de realizar la identificación de peligros se procedió a evaluar las etapas de faenamiento del matadero, utilizado para este estudio. La referencia utilizada fue la pauta Oficial, establecida para la validación y verificación de los Sistemas de Aseguramiento de Calidad, por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), que está incluida en el Manual Genérico para Sistemas de Aseguramiento de Calidad en Plantas Faenadoras de Bovinos (CHILE, 2001b). El objetivo de realizar esta evaluación, es la de determinar las deficiencias, que a juicio del investigador, son requeridas para el correcto funcionamiento de un sistema de aseguramiento de calidad en una planta faenadora de bovinos. Las definiciones de esta calificación fueron cambiadas del original escrito en el Manual Genérico para SAC en Plantas Faenadoras de Bovinos, para adecuarlo a la una evaluación correspondiente a GMP's .

La calificación de cada acción en las diferentes áreas en las que esta dividido el matadero fue, Eficiente, Incompleto, Ineficiente.

Eficiente: Será calificada aquella etapa que cumpla con los requerimientos mínimos de GMP's, exigidos para una planta faenadora de carnes.

Incompleto: Será calificado como incompleta aquella área o etapa del proceso, en la que se observen deficiencias en las practicas de GMP's.

Ineficiente: Será calificada aquella etapa que no cumpla con los requisitos mínimos, o se observen deficiencias graves de GMP's dentro de las etapas individualizadas (CHILE, 2001b).

Para la formulación y posteriormente para la validación de un sistema de aseguramiento de calidad (SAC), se siguieron los pasos definidos para el establecimiento de un Programa de aseguramiento de calidad basado en un sistema de vigilancia HACCP, que permita dar cumplimiento a los siete principios del HACCP (CHILE, 1999).

Estos pasos son los siguientes:

1. Formar un equipo de trabajo.
2. Plano general de la planta.
3. Definición del producto.
4. Identificación del uso probable.
5. Elaboración del diagrama de flujo.
6. Identificación de peligros.
7. Análisis de peligros.
8. Evaluación de peligros.
9. Eliminación de peligros.
10. Definir las medidas preventivas.
11. Identificar los puntos críticos de control.
12. Determinar los límites críticos.
13. Establecer los procedimientos de monitoreo.

4.2.1. Formar un equipo de trabajo HACCP (CHILE, 2001).

El primer paso que se realizó para desarrollar el programa de aseguramiento de calidad, fue la formación de un equipo de trabajo, compuesto por personal de la planta, sin participación de asesoría externa, y cuyo objetivo fue desarrollar el programa en cuestión.

Este equipo posee los conocimientos necesarios relacionados con la producción (fabricación, almacenamiento y distribución), consumo y peligros potenciales propios de cada producto.

En el equipo formado se incluyó, la siguiente información de cada una de las personas, que integran el grupo de trabajo:

- Nombre, profesión o grado de experiencia, cargo, responsabilidad y labor desempeñada en el programa de aseguramiento de calidad.
- Capacitación en HACCP.

La ventaja que el equipo de trabajo este conformada por personal que labora en la planta es que están familiarizados con los procedimientos que se realizan dentro de la línea de faena y al interior del recinto en general. Sin embargo, es importante que existan asesores externos que entreguen una visión imparcial de las situaciones que ocurren dentro de la planta.

4.2.2. Plano general de la planta.

El layout o plano general de la planta no se incluye en este trabajo, ya que su importancia radica fundamentalmente en las fiscalizaciones en terreno, por lo cual no es un requisito indispensable para la realización de este trabajo. En caso de presentarse un estudio o propuesta oficial para la validación de un SAC, es absolutamente necesario que se presente este documento, ya que, en él van a estar esquematizadas todas las construcciones, maquinarias, accesos, estaciones y límites dentro del área de la empresa.

4.2.3. Definición del producto (CHILE, 1999, CHILE, 2001a).

Una vez formado el equipo de trabajo, se realizó la definición del producto, que contó con las siguientes descripciones.

- Nombre del producto;
- Especie (nombre común y científico)
- Composición:
- Estructura y Características físico-químicas
- Tipo de elaboración;
- Presentación;
- Forma de consumo;
- Tipo de empaque;
- Duración del Producto;
- Condiciones de almacenamiento;
- Instrucciones de uso:
- Posibles mercados de destino;
- Sistemas de distribución
- Requisitos sanitarios exigidos por el mercado de destino, especificando cuantitativamente los estándares.

El equipo de trabajo formado procedió a realizar la definición del producto, siguiendo la pauta establecida. Completando la información exigida por la metodología de análisis para sistemas de aseguramiento de calidad (INTESAL, 2001). La definición del producto tiene por función la de describir claramente el producto, para que esté en conocimiento de los consumidores y los distribuidores, además de obtener datos claros con respecto a la composición del producto.

4.2.4. Identificación del uso probable de canales bovinas (CHILE, 1999).

Se definió el uso probable según los conocimientos y la experiencia del equipo de trabajo, responsable de la elaboración del Programa de aseguramiento de calidad.

4.2.5. Elaboración del diagrama de flujo (CHILE, 2001a).

Se procedió a elaborar el diagrama de flujo, correspondiente a la línea de faenamiento de animales bovinos, desde la recepción de los animales en la plataforma de descarga, hasta el producto final que es la carne en vara refrigerada e incluyendo todos los destinos de las partes que son extraídas del animal. A continuación se procedió a determinar los puntos críticos de control mediante el árbol de decisiones del sistema HACCP. Solo se tomó en cuenta para el programa de aseguramiento de calidad, la línea de faena y las etapas de inspección, pues aquellas partes que son extraídas del animal, como la cabeza ya inspeccionada, patas, cuero, etc siguen caminos separados de la línea de faenamiento, teniendo un destino final diferente.

Para complementar este flujograma se hizo una breve descripción de los pasos operacionales indicados, considerando los tiempos de espera entre las diferentes etapas.

Posteriormente, luego de realizar la determinación de los Puntos Críticos de Control (PCC), los PCC asociados a peligros de seguridad fueron destacados dentro del flujograma.

4.2.6. Identificación de peligros (CHILE, 2001a).

Luego de efectuar la definición del producto y el flujograma, el equipo de Trabajo HACCP, determinó cuales son los peligros identificables en la línea de procesamiento, que estarán referidas a peligros de tipo sanitario y de fraude económico, describiendo en cada caso de que tipo de peligro se trataban, biológicos, físicos o químicos.

Para identificar los peligros asociados a la elaboración de carne en vara refrigerada, el equipo consideró las siguientes áreas de peligros:

1. Seguridad del alimento (SE): Son los aspectos de un producto que pueden causar enfermedad o muerte. Estos pueden ser biológicos, químicos, físicos.
2. Salubridad (SA): Son características o elementos indeseables presentes en un producto o proceso, que no se asocian a enfermedad o muerte.
3. Fraude económico (FE): Son acciones accidentales o intencionales, que resultan en engaño al consumidor.

Para realizar una identificación ordenada de los peligros, se comenzó por enumerar en cada paso operacional del flujograma, los insumos y operaciones de cada paso.

Insumos: se define insumos a la materia prima y cada uno de los componentes que se utiliza en cada paso operacional del proceso y que forman parte del producto final, es decir cualquier ingrediente, como por ejemplo, agua, plástico, papel, cartón, ac. láctico, entre otros. No debería considerarse como insumos los utensilios como cuchillos, cucharas, balanzas, etc,

pero para efectos de este trabajo de investigación se tomarán en cuenta, debido a que, aunque como tales, no presentan ningún peligro por sí solos, las operaciones relacionadas a ellos presentan riesgos de grados variables.

Operaciones: éstas incluyen todas las acciones reales involucradas en ese paso operacional, que se encuentren bajo control del productor.

En cada paso operacional, para cada insumo y operación involucrada, se identificó los peligros asociados a ellos, con su correspondiente área de peligro.

La identificación del peligro se hizo lo mas específicamente posible, definido principalmente en función del producto, mas que en la causa del problema. Se tomó en cuenta especialmente el destino del producto final y su uso posterior.

Una vez identificados los pasos operacionales del proceso y los peligros asociados a los insumos y las operaciones, se realizó la determinación de los puntos de control.

Punto de control: se define como cualquier paso operacional en un proceso que involucre un peligro.

Para identificar los peligros que potencialmente se pueden presentar en una planta faenadora de carnes se consideraron los siguientes antecedentes:

1. Todas las actividades que estén relacionadas con la fabricación de alimentos, tendrán peligros asociados a su producción, los cuales serán transmitidos íntegramente al consumidor, si no se implementan las medidas mínimas para evitarlos. Estos peligros están asociados a la materia prima utilizada, los ingredientes que se adicionan y a los procedimientos y manipulaciones que se realizan para obtener el producto final, que será utilizado por el consumidor (INTESAL, 2001).
2. Actualmente es un consumidor mas informado sobre los aspectos de calidad total, el que demanda la certificación, de que los productos que consumen están de acuerdo a sus exigencias de calidad final. De esta manera adquieren importancia los sistemas de aseguramiento de calidad, ya sean basados en GMP's o HACCP, los cuales certifican, que las exigencias de calidad del consumidor están satisfechas (Equipo de Trabajo HACCP).
3. Una planta faenadora de carnes, se encuentra generalmente en una fase intermedia entre el productor y los locales de abastecimiento, o los procesadores de alimentos como restaurantes o supermercados, a los cuales recurren los consumidores para adquirir sus productos (Ropkins y col, 2003). Esta misma situación esta presente en la planta faenadora estudiada, la cual se halla dentro de la cadena de distribución, siendo un nexo entre el productor y el consumidor intermedio o final.

4. La materia prima utilizada por las planta faenadoras de carnes son los bovinos vivos, aparentemente sanos. Estos animales son los que pueden producir la mayor contaminación de la playa de faena. Esta afirmación es corroborada por Gracey (1986) que dice que la mayor contaminación de la playa de faena proviene de los mismos animales, principalmente en los meses de invierno, cuando los animales son estabulados.
5. En la planta faenadora de carnes, se puede producir una contaminación del alimento, principalmente microbiológica, que puede alterar la calidad higiénica del alimento y que pueden afectar la salud del consumidor. Estos eventos ocurren principalmente durante el desollado y la evisceración del animal. Posteriormente en las distintas fases de elaboración de alimentos preparados se pueden ir agregando fuentes de contaminación, que pueden causar enfermedad o muerte del consumidor (Bolton y col, 2001).
6. En una PFC, cuando el proceso de sacrificio se realiza de manera limpia, cabe esperar una escasa contaminación de la carne con microorganismos. Pero el grado de limpieza en el proceso de sacrificio depende del grado de suciedad de los animales (Kasprowiak y Hechelmann, 1993). Dentro de las observaciones realizadas en la PFC, en el área de corrales, ingreso y sangría, hasta el desollado, se apreciaron animales con distintos grados de suciedad, apreciándose algunos con fecas secas pegadas a la piel y pelos, y otros con el pelaje brillante y limpio, esta situación afectará el grado de contaminación de la playa de faena y de las canales durante el faenamamiento de los animales, siendo los momentos mas importantes al inicio en la sangría y posteriormente en el desollado.
7. Cuando los animales son llevados al sacrificio, estos presentan una población variable de microorganismos aeróbicos y a su vez una gran cantidad de estos, están presentes en sus patas, cuero y dentro de su tracto gastrointestinal. Una absoluta garantía, de que el tracto gastrointestinal de animales sanos, están libres de microorganismos patógenos es imposible de realizar. Generalmente el interior de las canales están estériles y la transferencia de bacterias ocurren por residuos de fecas y defectos en las operaciones del desuello, que de alguna manera se traspasan a la canal (Hansson, 2001).

Dentro de los peligros que pueden afectar a las plantas faenadoras de carnes, principalmente las dedicadas a los bovinos y según lo que concluyó el equipo de trabajo, se encuentran los peligros biológicos, que están principalmente compuestos por fecas, orina, vomito y contenido ruminal, que en cualquiera de las distintas etapas del faenamamiento pueden contaminar las canales y peligros químicos provenientes de residuos de medicamentos o drogas de uso Veterinario , que se hayan dentro de la clasificación del área de Seguridad del alimento. Posibilidades de una contaminación física, resultan prácticamente imposibles, ya que, la elaboración del producto final no incluye en ninguna de sus etapas la adición de insumos físicos, dentro del proceso de faenamamiento, salvo una eventual aplicación de ácido láctico a las canales terminadas y al timbraje oficial (Equipo de trabajo HACCP).

Dentro de los peligros biológicos presentes en una planta faenadora de carnes, pueden presentarse peligros de tipo bacterianos, virales y parasitarios.

El criterio de selección de los agentes bacterianos, que potencialmente pueden contaminar las canales bovinas en la PFC, o etapas posteriores al faenamiento, fue el de reportes mediante los cuales se han presentado brotes de enfermedades alimentarias por carne cruda, u otros agentes asociados a los manipuladores, además de la presencia en materia fecal animal o humana (FDA, 2003).

A continuación se enuncia una lista de bacterias que fueron seleccionadas de los reportes de la FDA (2003), que potencialmente pueden estar presentes en una planta faenadora de carnes:

- *Salmonella sp.*, siendo los principales alimentos relacionados a brotes enfermedad, la carne cruda, pollos, leche, y productos lácteos.
- *Staphylococcus aureus*, los alimentos relacionados incluyen carne y productos carneos, pollos, productos con huevos, entre otros. Esta bacteria esta asociada generalmente a los manipuladores de alimentos.
- *Yersinia enterocolitica*, diferentes clases de *Yersinia*, se han encontrado en carne (cerdo, bovinos, corderos, etc), ostras pescados y leche cruda, pero la causa exacta de la contaminación de los alimentos es desconocida.
- *Listeria monocytogenes*, esta bacteria ha sido asociada a leche cruda, leche supuestamente pausterizada, quesos, helados.
- *Escherichia coli enteropatogénica*, asociado principalmente a carnes crudas y pollos, además cualquier carne expuesta a contaminación fecal es sospechosa.
- *Escherichia coli O157:H7* asociada principalmente a hamburguesas semicocidas, o carne molida, brotes de alfalfa, jugos de fruta sin pasteurizar, salame curado y carnes de caza entre otros.
- *Escherichia coli*, enteroinvasiva, asociada principalmente a contaminación fecal humana, durante la manipulación.

También existe la posibilidad de contaminación con formas parasitarias, principalmente mediante formas protozoarias:

- *Entamoeba hystolitica*, asociada principalmente a contaminación fecal.
- *Cryptosporidium parvum*, la enfermedad puede ocurrir teóricamente con la contaminación de la comida por cualquier manipulador infectado, o por fuentes de agua contaminadas.

Aquellas formas parasitarias, como por ejemplo los quistes hidatídicos y *cisticercus bovis* principalmente, no son considerados, pues ya existe un plan de identificación y control de estas enfermedades, a cargo del servicio de salud.

Una contaminación por virus, mediante la acción de los manipuladores puede ocurrir, aunque generalmente están asociados a productos elaborados y crudos, los virus seleccionados como mas probables son:

- *Hepatitis A*, la contaminación se produce por las fecas de personas infectadas.
- *Hepatitis E*, transmitido principalmente por la vía fecal oral, pero existe un peligro potencial.
- *Rotavirus*, asociado a una contaminación fecal de los manipuladores, y su población sensible son los niños pequeños y los adultos mayores.

Otros patógenos que se deben recordar, aunque no han sido diagnosticados en Chile, son los priones, productores de la encefalopatías Espongiformes, asociados a la contaminación de carne con tejidos del sistema nervioso central como cerebro y medula espinal. Entre las primeras semanas de identificación, de los primeros casos de Encefalopatía Espongiforme bovina (BSE) en el Reino Unido, existió preocupación sobre la posibilidad de riesgo para la salud humana, se implementó una serie de medidas para erradicar la BSE y prevenir la posibilidad de contaminación de tejidos infectados (Brown y col, 2001).

Los peligros químicos, están principalmente representados por la posibilidad que los animales vivos, contengan residuos de antibióticos aplicados como tratamiento de enfermedades infecciosas y a la posibilidad que los animales hayan sido implantados con anabólicos, los cuales podrían llegar al consumidor. Esta posibilidad de contaminación química no es nueva pues ya en 1971 Brandly y col, hacen referencia a una gran cantidad de elementos químicos, medicamentos y aditivos que pueden afectar al consumidor.

Los peligros físicos adquieren una importancia mayor y se presentan con una mayor probabilidad de ocurrencia en las fases posteriores al faenamiento, como son los procesos de desposte y la preparación de alimentos que incluyen carne como ingrediente, debido a que generalmente su preparación se hace sobre mesones y no colgando desde un gancho. Sin embargo, estos peligros físicos pueden llegar a los alimentos en cualquier fase de su producción (Equipo de trabajo HACCP).

Luego tomando en consideración estos argumentos y definir los posibles peligros biológicos (bacterianos, virales y parasitarios), químicos y físicos, que se pueden presentar en una PFC, se analizaron cada una de la etapas en la que se pueden presentar estos peligros en el diagrama de flujo, identificando y resumiendo cada uno de los peligros que pueden afectar las canales dentro de todo el proceso de transformación a carne en vara. Cada uno de estos resultados obtenidos fue debidamente escrito en las tablas de resumen de la identificación de peligros.

4.2.7. Análisis de peligros (CHILE, 2001a).

Luego de determinar los puntos de control en el paso de la identificación de peligros, se procede al análisis de los resultados obtenidos. En este momento el equipo de trabajo discute según su experiencia la probabilidad de ocurrencia, el efecto y la incidencia del peligro identificado, para luego evaluar si es significativo o no. Para la determinación de un peligro significativo se sometió a evaluación cada uno de los peligros identificados, en los que el equipo de trabajo, se basó en los antecedentes obtenidos del análisis de peligros, es decir ponderó la magnitud e importancia del efecto, la probabilidad de ocurrencia y la incidencia del peligro identificado (INTESAL, 2001).

Cada etapa fue evaluada individualmente, analizando sólo aquellas etapas consideradas como puntos de control y cada uno de los peligros fue considerado por separado, para lograr un completo y acabado análisis. De esta manera los peligros identificados fueron analizados de manera exhaustiva, para determinar cual es su real importancia dentro de la inocuidad del producto.

Para entender los conceptos de esta etapa, se tomaron en consideración las siguientes definiciones:

Probabilidad de ocurrencia: Es la frecuencia posible de presentación del peligro identificado, el cual se determina en forma cualitativa, de acuerdo a niveles de ocurrencia alto, medio y bajo. La probabilidad de ocurrencia la determinó el equipo de trabajo, según la experiencia de sus integrantes en las distintas etapas.

Efecto: Se entenderá por efecto a las consecuencias resultantes de la ocurrencia de un peligro. Ejemplos de efectos son: Enfermedad o muerte del consumidor, engaño al consumidor, producto inadecuado para el consumo humano, reacción alérgica del consumidor.

En la descripción de los efectos es importante que estos sean definidos en función del consumidor y que concuerden con las áreas de peligros que se le asignó previamente.

Incidencia: Corresponde a la posibilidad que, ocurrido el peligro, se obtenga un producto final inseguro, contaminado o económicamente engañoso. La incidencia de un peligro se puede clasificar en tres categorías: siempre, a veces, nunca. Donde:

Siempre: La ocurrencia de un peligro resultará automáticamente en un producto final inseguro, contaminado o económicamente engañoso.

A veces: La ocurrencia del peligro puede resultar en un producto final inseguro, contaminado o económicamente engañoso.

Nunca: La ocurrencia del peligro no resultará en un producto final inseguro, contaminado o económicamente engañoso.

Para determinar la incidencia del peligro identificado, se debe considerar siempre los pasos operacionales posteriores al punto de control en análisis y el uso final del producto. Por ejemplo el crecimiento de microorganismos patógenos es un peligro para cualquier alimento. Si el producto en cuestión será sometido a una posterior esterilización comercial en el proceso, la incidencia de ese peligro será NUNCA a diferencia del producto final crudo, como un pescado congelado, o carne en vara.

El efecto y la incidencia, fue evaluado en conjunto por el equipo de trabajo, el cual determinó la importancia de los peligros identificados, en cada una de estas fases y conforme a este análisis, decidió si el peligro es significativo o no, para el proceso de elaboración de canales enfriadas.

Los resultados obtenidos en la identificación de peligros, se expresaron según correspondía, en una tabla que seguirá el formato siguiente, y que por razones prácticas, fue presentada en una tabla que incluye los datos del análisis de peligros y la evaluación de peligros:

Punto de control	Peligros	Probabilidad de ocurrencia	Efecto	Incidencia

No existen formulas para realizar esta evaluación y quedará a criterio del equipo de trabajo la decisión, dado que muchos de estos peligros serán específicos para la planta y para el producto final (Intesal, 2001).

4.2.8. Evaluar los peligros (CHILE, 2001a).

A continuación se determinó cuales de los peligros identificados en el flujograma son significativos. Esta evaluación se realizó por el equipo de trabajo, el que se basó en los antecedentes obtenidos en los análisis de peligros, es decir ponderar la magnitud e importancia del efecto, la probabilidad de ocurrencia y la incidencia de cada peligro identificado. En base a este análisis se estableció si el peligro es significativo o no. Estos peligros fueron evaluados según el criterio del equipo de trabajo, debido a la especificidad de los peligros para cada planta de proceso.

La determinación del peligro significativo fue evaluada por el equipo de trabajo, el cual determinó si eran de importancia para el proceso de elaboración de canales enfriadas.

La evaluación se hizo tomando como referencia la siguiente tabla, en la que se ordenaron los datos obtenidos en el paso anterior. Para efectos prácticos y según la experiencia

personal del alumno investigador, los datos obtenidos en esta etapa, fueron presentados en una sola tabla que contiene los datos siguientes:

Punto de control	Peligros	Probabilidad de ocurrencia	Efecto	Incidencia	Peligro significativo

4.2.9. Eliminar los peligros (CHILE, 2001a).

Luego de determinados los peligros significativos, se analizó, si existen peligros que pueden ser eliminados al rediseñar o cambiar el proceso.

Para tal efecto se evaluó la factibilidad técnica de la empresa para rediseñar el proceso, de manera de eliminar la ocurrencia del peligro. La situación ideal es rediseñar el proceso para eliminar la ocurrencia de los peligros, por lo tanto si es factible, se debe optar por esta vía. Los resultados serán expresados en la siguiente tabla:

Peligro	Rediseño

4.2.10. Definir las medidas preventivas (CHILE, 2001a).

Este paso se determinaron las medidas preventivas que pueden ser usadas para minimizar la ocurrencia de los peligros.

Las **Medidas Preventivas** se definen como cualquier acción que disminuya a niveles aceptables la posibilidad de ocurrencia de los peligros. Por lo tanto se enunciarán las medidas capaces de minimizar la posible ocurrencia de un peligro. Enunciando al menos una medida preventiva para cada peligro significativo (CHILE, 2001a).

En la mayoría de los casos las medidas preventivas son procedimientos operacionales, que se emplean habitualmente en una planta, como por ejemplo: uso de agua potable, mantener la cadena de frío, capacitación de empleados, contrastación y calibración de equipos, especificaciones de compra (CHILE, 2001a).

En caso de que sea necesario o exigido por algún cliente se deben establecer registros de ejecución de las medidas preventivas, por ejemplo calibración de equipos.

Los resultados serán expresados en la siguiente tabla:

PUNTO DE CONTROL	PELIGROS SIGNIFICATIVOS	MEDIDAS PREVENTIVAS

4.2.11. Identificar los puntos críticos de control (PCC) (CHILE, 2001a).

Punto Crítico de Control (PCC): Es cualquier paso operacional en la elaboración de un alimento, donde la pérdida del control puede automáticamente ocasionar un producto que representa un problema de seguridad, salubridad o fraude económico.

Otra definición de Puntos Críticos de Control (PCC), es que son las etapas, prácticas, procedimientos, proceso o fase de una operación en la cual la pérdida de control puede traducirse en un riesgo inaceptable para la salud del consumidor, serán aquellos puntos del proceso donde estará centrada la atención durante el mismo para asegurar la inocuidad del alimento (INPPAZ, 2003).

Se identificaron los puntos críticos de control dentro del proceso que están relacionados con los peligros significativos. Cabe señalar, que no necesariamente todos los peligros significativos identificados en el proceso, deben formar parte de un PCC.

Para la identificación de los PCC se tendrán en consideración los siguientes aspectos:

- Un peligro significativo debe ser asociado al paso operacional donde ese peligro puede ser controlado convirtiéndose, ese paso operacional en un PCC.
- Los puntos de un proceso donde el control es deseable, pero no esencial, no son PCC.
- Un punto de control no es un PCC si un proceso subsiguiente elimina el peligro.

Los puntos críticos de la planta faenadora de carnes, fueron determinados según el árbol de decisiones (INTESAL, 2001), sometiendo cada uno de los pasos que se determinaron como puntos de control y como peligros significativos a las preguntas que comprenden el árbol de decisiones de los sistemas HACCP (INPPAZ, 2003). El árbol de decisiones HACCP se encuentra en la Pág. 97 de la sección de anexos

Las decisiones y discusión de cada uno de los puntos fue elaborada por el equipo de trabajo, el cual decidió cuales etapas del proceso corresponden a PCC. Los puntos críticos determinados serán presentados en el siguiente formato:

PASO OPERACIONAL	PELIGROS	PREG N° 1	PREG N° 2	PREG N° 3	PREG N° 4	PREG N° 5	PCC

4.2.12. Determinar los límites críticos (CHILE, 2001a).

Luego de determinar los PCC, se deben fijaron los límites críticos (LC), para cada peligro significativo asociado a ese PCC. Los LC fueron fijados de acuerdo a la experiencia del equipo de trabajo.

Límite Crítico: se define como la tolerancia preestablecida que no debe ser sobrepasada para mantener controlado un peligro. Cada peligro, en cada PCC, debe tener al menos, un límite crítico asignado (CHILE, 2001a).

Los parámetros mas frecuentemente utilizados para definir los limites críticos son: tiempo, temperatura, humedad, pH, recuentos microbianos, residuos químicos.

Estos límites críticos pueden ser cuantitativos (pH) o cualitativos (evaluación organoléptica).

Cada peligro en cada PCC, debe tener al menos, un limite critico asignado, pudiendo haber, mas de un límite crítico para un PCC.

Si cualquiera de esos parámetros está fuera de los límites establecidos, el proceso esta fuera de control. Es importante establecer límites razonables, que aseguren el control del peligro. La planta debe fijar límites que sean más estrictos que los límites reguladores o especificaciones de compra del producto, para asegurar que este sea aceptado. Esto le brindará flexibilidad para reaccionar oportunamente.

Los límites críticos deben ser claros y específicos, evitando expresiones tales como “según requerimientos del cliente” o “según estándares de producción”

Los límites críticos de cada PCC fueron establecidos según la normativa Chilena establecida en el Reglamento Sanitario de los Alimentos (CHILE, 1997).

Los límites críticos fueron expresados en tablas como la que a continuación se describe:

PCC	PELIGRO	LIMITES CRITICOS
X	XX	1.
		2.

4.2.13. Establecer los procedimientos de monitoreo (CHILE, 2001a).

Los procedimientos de monitoreo fueron determinados en conjunto con el equipo HACCP, que definió a conveniencia y según los recursos de la planta, la metodología y los exámenes necesarios para la correcta ejecución del programa HACCP. Estos procedimientos son fijados de acuerdo al criterio del equipo de trabajo

Monitoreo se definió como la realización de pruebas u observaciones programadas, que son registradas por la planta, para informar los resultados de los controles establecidos en cada PCC (CHILE, 2001a).

Es importante que todo monitoreo que sea realizado debe ser debidamente documentado. El objetivo del monitoreo apunta básicamente a obtener información necesaria que permita mantener el proceso bajo control. Advierte tempranamente que se está perdiendo el control o el proceso está fuera de control, por lo tanto se puede actuar para reestablecerlo y reducir las pérdidas por producto defectuoso (CHILE, 2001a).

5. RESULTADOS

A continuación se presenta la calificación de las actividades según la Pauta Oficial, establecida para la validación y verificación de los Sistemas de Aseguramiento de Calidad, por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), que está incluida en el Manual Genérico Para Sistemas de Aseguramiento de Calidad en Plantas Faenadoras de Bovinos (CHILE, 2001b).

Tabla N° 1 Calificación de las actividades del área de recepción y corrales

ACTIVIDAD	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
1. Medio de transporte.	Eficiente	Verificar el cumplimiento de las normativas oficiales ,desde el punto de vista estructural e higiene.
2. Guías de origen de animales.	Eficiente	Revisar guías de transito, ver aseo de animales.
3. Rampa de descarga.	Incompleto	Rampa muy corta y de ángulo muy pronunciado, idealmente debería tener un ángulo menor para evitar la posibilidad que los animales resbalen y caigan.
4. Romana.	Eficiente	
5. Corrales y pasillos.	Incompleto	Tapas de drenaje corrales abiertas en los corrales con animales
6. Aseo y mantención de corrales, pasillos y rampa.	Incompleto	Gran cantidad de fecas en el suelo, aumentar el n° de aseos diarios en los corrales.
7. Examen antemortem (registros).	Incompleto	No existen registros.
8. Faena de Urgencia.	Incompleto	Faltan Registros, volumen de faena, destino de decomisos.
9. lavado de camiones.	Ineficiente	Sin registro, lavado ocasional.

Tabla N° 2 Calificación de las actividades del área de ingreso y sangría.

ACTIVIDAD	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
1. Filtro sanitario de ingreso al área	Ineficiente	No existe filtro sanitario en el área de sangría
2. Sistema y equipo de insensibilización	Eficiente	
3. Cajón de noqueo	Eficiente	
4. Insensibilización e izado en riel de sangría	Incompleto	Escasa efectividad de la insensibilización
5. Corte de piel del cuello	Eficiente	
6. Sangría	Incompleto	Falta limpieza de equipo de estimulación eléctrica entre animales
7. sistema de disposición de la sangre	Eficiente	
8. Numero de esterilizadores funcionales, (T° de agua) descuerado		No se realizaron observaciones
9. Esterilización de instrumentos	Ineficiente	No se realiza esterilización de instrumentos entre animales
10. Separación y sellado de esófago	Ineficiente	No se realiza frecuentemente
11. aseo y mantención del área	Incompleto	No se aplican detergentes, sanitizantes ni desinfectantes

Tabla N° 3 Calificación de las actividades del área Intermedia.

ACTIVIDAD	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
1. Descuere de cabeza y extremidades	Eficiente	
2. Corte de cabeza y patas	Eficiente	
3. Lavado de cabezas	Eficiente	
4. Inspección de cabezas y patas	Incompleto	Mayor supervisión Medico Veterinaria
5. Transferencia en riel de faena	Eficiente	
6. Descuerado (desollado)	Incompleto	El sistema de desollado produce salpicaduras y ocasionalmente el roce del cuero con la canal desollada
7. Corte de pecho y apertura del animal	Eficiente	
8. Evisceración de vísceras abdominales	Incompleto	La operación debe realizarse de manera mas pausada, para evitar el corte de los órganos cavitarios y la posterior contaminación de la canal con contenido ruminal o intestinal, se debe realizar mayor entrenamiento del personal a cargo
9. Evisceración de vísceras torácicas	Eficiente	
10. Inspección y destino vísceras	Incompleto	La eliminación de la bilis debe hacerse en recipientes adecuados. Debe realizarse una reubicación de la sala de guatas, o en su defecto deberá techarse e implementar un sistema de ventilación efectivo
11. T° esterilizadores y funcionamiento de lavamanos		No se realizaron observaciones
12. Esterilización de instrumentos	Ineficiente	No se realiza esterilización de instrumentos, de manera sistemática no existen esterilizadores en área de descuere de cabeza y manos
13. Aseo y mantención de la zona	Incompleto	Tapas de drenaje en mal estado, cambio del sistema de evacuación de aguas de lavado

Tabla N° 4 Calificación de las actividades del área de terminación.

ACTIVIDAD	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
1. Inspección de canales y riñones	Incompleto	Mayor supervisión del Médico Veterinario.
2. Terminación y prolijado	Eficiente	
3. Tipificación	Eficiente	
4. Sistemas de lavado y esterilización de utensilios	Ineficiente	No existen sistema de lavado y esterilización.
5. Corte de canales	Eficiente	
6. Lavado de canales	Eficiente	
7. Pesado de canales	Eficiente	
8. Envío a cámara	Incompleto	Las canales se tocan permanentemente.
9. Aseo y mantención de la zona	Ineficiente	No se aplican detergentes, sanitizantes ni desinfectantes.

Tabla N° 5 Calificación de las actividades del área de cámaras de enfriado.

ACTIVIDAD	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
1. Condiciones estructurales	Eficiente	
2. Iluminación	Eficiente	
3. Disposición de canales	Incompleto	Canales se tocan en la camara.
4. Temperatura de las canales	Ineficiente	No existe registro.
5. Registro de temperatura	Ineficiente	No existe registro.
6. Drenaje	Eficiente	
7. Mantención y aseo	Incompleto	No se aplican detergentes, sanitizantes ni desinfectantes

Tabla N° 6 Calificación de las actividades del área de despacho.

ACTIVIDAD	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
1. Bodega de materiales de empaque y envase	Eficiente	
2. Materiales de primer uso	Eficiente	
3. Registro de la temperatura	Ineficiente	No existen registros
4. Temperatura del producto	Ineficiente	No existen registros
6. Temperatura de camiones	Ineficiente	No existen registros
7. Mantenimiento y aseo	Incompleto	No se aplican detergentes, sanitizantes ni desinfectantes

5.1. FORMAR UN EQUIPO DE TRABAJO

La tabla correspondiente se encuentra en la sección de anexos, en la Página. 98. Los nombres de las personas que conforman el equipo de trabajo, serán omitidos para evitar la filtración de información hacia la competencia.

5.2.DEFINICIÓN DEL PRODUCTO.

Se realizará una completa descripción de los productos elaborados en la planta, con la finalidad de analizar todos los peligros asociados a cada producto y los posibles aditivos que se puedan incorporar.

- Nombre del producto: Carne en vara refrigerada.
- Especie (nombre común y científico): Bovinos, Bos taurus.
- Composición: Carne, hueso, grasa, ac. láctico.
- Estructura y Características físico-químicas: Sólido, T° 4° C (-)18° C, Ph igual o inferior a 6,5, Aw. 0,986 (Rockland y Stewart, 1981).
- Tipo de elaboración: Fresco enfriado.
- Presentación: canal bovina, cuarto de canal.
- Forma de consumo: Diferentes preparaciones.
- Tipo de empaque: Sin empaque, bolsas plásticas.
- Duración del Producto: 5 días refrigerado.
- Condiciones de almacenamiento: Cámara de frío a 4° C, canales suspendidas en el aire, mediante un sistema de rieles adosados al techo.
- Instrucciones de uso:
- Posibles mercados de destino: mercado nacional, supermercados, venta en planta, exportación con sistema HACCP validado.

- Sistemas de distribución: Camiones frigoríficos, camionetas con sistema de frío, cajas de cartón. El transporte deberá hacerse con las canales en alto, evitando el contacto con el suelo
- Requisitos sanitarios exigidos por el mercado de destino, especificando cuantitativamente los estándares.

Tabla N° 7: Plan de muestreo para microorganismos en carnes, según el Reglamento Sanitario de los Alimentos (CHILE, 1997)

PARAMETRO	CATEGORIA	CLASES	PLAN DE MUESTREO		LIMITE POR gr.	
			n	c	m	M
Recuento Aerobios Mesófilos	1	3	5	3	10 ⁴	10 ⁷
Salmonella en 25 Gr	10	2	5	1	1	

5.3.IDENTIFICACIÓN DEL USO PROBABLE (Fuente Planta Faenadora de Carnes)

5.3.1. Consumo del Producto

El producto está destinado a la venta en supermercados, plantas procesadoras de carne, restaurantes de la región y otras regiones del País, para consumo humano directo en fresco. Sin restricción de edades y de grupo de riesgo, para su consumo. El consumo del producto final será de acuerdo a las preferencias de cada consumidor, destinando su uso a diversas preparaciones tanto cocidas, semi-cocidas o cruda.

5.3.2. Condiciones de Comercialización y Transporte

La carne se almacena y transporta en condiciones de refrigeración de entre 1° y 7° C colgada en el caso de los cuartos y envasada en cajas de cartón para el caso de cortes menores envasados al vacío y congelados.

5.3.3. Vida Útil en el Almacenamiento

- Carne envasada al vacío.....75 días
- Carne congelada.....1 año
- Medias canales.....5 días
- Cuartos de canal.....5 días

5.3.4. Instrucciones del Etiquetado

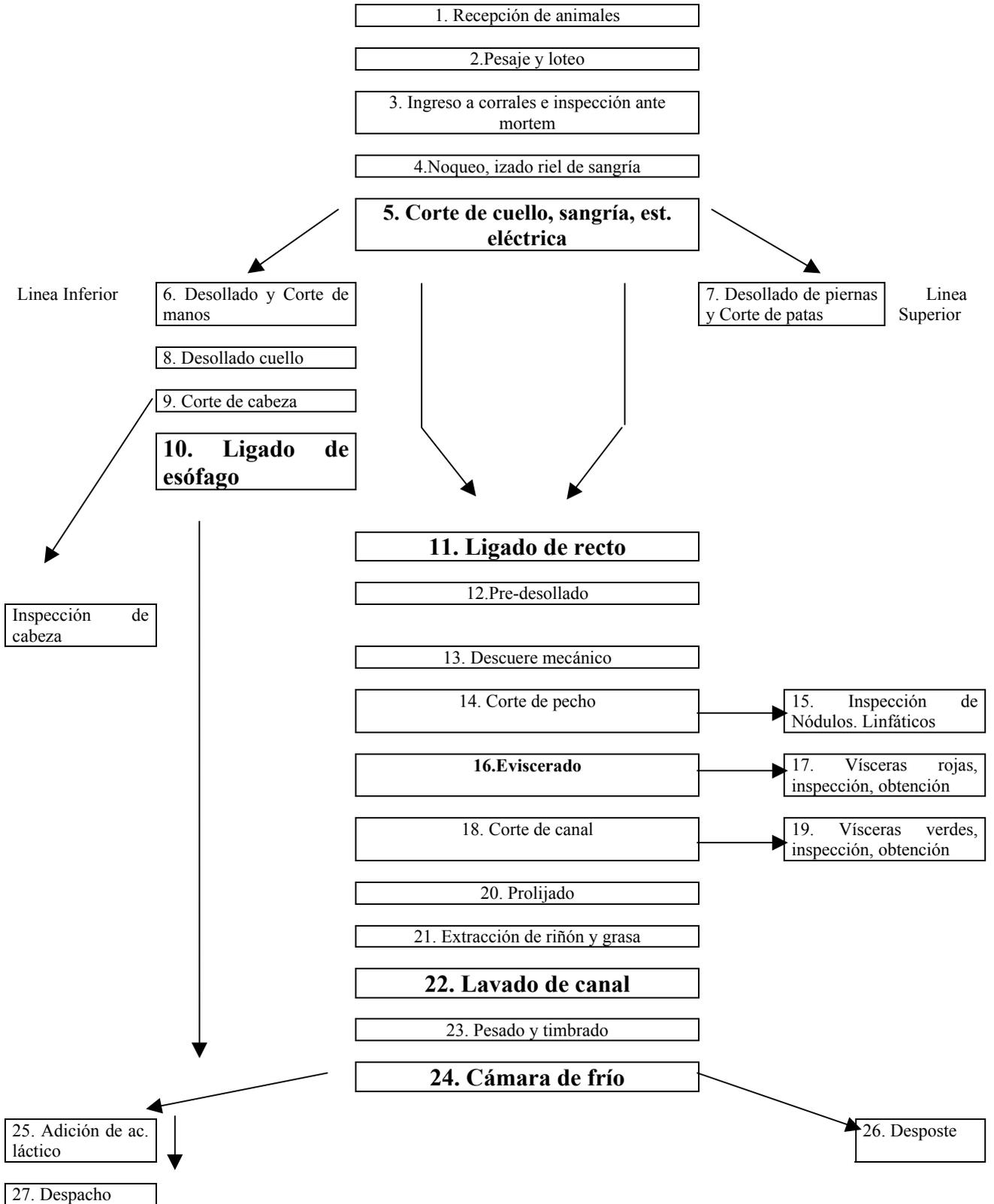
Rotulación de las cajas.

- Nombre del corte
- Categoría
- Tipo de envase (vacío o congelado)
- Lote (correspondiente al proveedor)
- Fecha de elaboración y vencimiento
- Contenido bruto, tara y neto (Kg)
- Unidades
- Registro del SAG.
- Cliente

Rotulación de las canales

- Nombre de la empresa
- Cliente
- N° de matanza
- Clase
- Tipificación
- N° de certificación del SAG.
- Kilos neto
- Cuarto
- Fecha de faena
- Fecha de despacho

5.4. DIAGRAMA DE FLUJO.



5.5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y PUNTOS DE CONTROL.

La identificación de peligros se encuentra en la tabla N° 3, pagina 99 de la sección de anexos. La etapa de desposte no se considera, ya que corresponde a una línea de proceso totalmente diferente, que se realiza en salas diferentes y que además incluye materias primas e insumos diferentes a los utilizados en la sala de faena

5.6. ANÁLISIS DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE PELIGROS.

El análisis de peligros se encuentra en la tabla N° 4, pagina 106 de la sección de anexos.

5.7. ELIMINAR LOS PELIGROS.

La etapa de propuesta para eliminar los peligros se encuentra en la tabla N° 5, pagina. 115 de la sección de anexos.

5.8. DEFINIR LAS MEDIDAS PREVENTIVAS.

Tabla N° 8 definición de las medidas preventivas para los puntos de control de una planta faenadora de carnes.

PUNTO DE CONTROL	PELIGRO, N° DE PELIGRO IDENTIFICADO	MEDIDAS PREVENTIVAS
1. Recepción de animales	Caída o resbalones de animales de la plataforma de descarga	Construcción de una plataforma de descarga de menor pendiente, de suelos estriados, de manera que los animales tengan menos posibilidades de caer o resbalar
	Limpieza insuficiente de cercos y pasillos, que permitirá la permanencia de fecas en las superficies	Limpieza de cercos y pisos de pasillos y corrales al menos tres veces al día, dependiendo del volumen de animales en tránsito diario
3. Ingreso a corrales	Contaminación microbiológica de los animales por pasillos y corrales sucios	Limpieza de cercos y pisos de pasillos y corrales al menos tres veces al día, dependiendo del volumen de animales en tránsito diario
	Paso de animales enfermos a sala de faena, posterior a la inspección Veterinaria	Realizar una inspección veterinaria adicional a la oficial, a la llegada de los animales al recinto e inmediatamente antes de ser faenados
	Presencia de residuos antibióticos o de anabólicos en los animales que serán faenados	Compra de animales en predios certificados, o que entreguen una carta de certificación de calidad, compra en predios PABCO (SAGa, 2003)
5. Corte de piel del cuello, sangría, estimulación eléctrica	Contaminación microbiológica de los cuchillos de corte de piel. Esterilización de cuchillos para piel, tiempo de esterilización de cuchillo de piel	Controles durante el transcurso del día a los operadores, con el fin de supervisar la desinfección de cuchillos
	Contaminación microbiológica de los cuchillos al ser utilizados para piel y sangría. Esterilización de cuchillos para sangría, tiempo de esterilización de cuchillo de sangría	Controles durante el transcurso del día a los operadores, con el fin de supervisar la desinfección de cuchillos

PUNTO DE CONTROL	PELIGRO IDENTIFICADO	MEDIDAS PREVENTIVAS
5. Corte de piel del cuello, sangría, estimulación eléctrica	Contaminación microbiológica de los cuchillos al utilizar un solo cuchillo para efectuar el corte del cuello y la sangría	Controles durante el transcurso del día a los operadores, con el fin de supervisar la desinfección de cuchillos
	Contaminación microbiológica por falta de limpieza del estimulador eléctrico	Realizar la limpieza del estimulador entre cada animal que sea sometido a este tratamiento
6. Corte de manos y patas	Contaminación microbiológica de los cuchillos de piel, esterilización y tiempo de esterilización	Controles durante el transcurso del día a los operadores, con el fin de supervisar la desinfección de cuchillos
	Contaminación microbiológica en la tijera, que puedan contaminar las demás canales	Implementación de un sistema de desinfección por agua caliente, en la cual se dejará la tijera entre cada animal, por un minuto
7. Corte de cabeza.	Contaminación microbiológica de los cuchillos, esterilización de cuchillos para cabeza, tiempo o temperatura de esterilización insuficiente	Controles durante el transcurso del día a los operadores, con el fin de supervisar la desinfección de cuchillos
9. Desollado cuello, manos y piernas	Contaminación microbiológica de los cuchillos, esterilización de cuchillos de desuello, tiempo o temperatura de esterilización insuficiente	Controles durante el transcurso del día a los operadores, con el fin de supervisar la desinfección de cuchillos
10. Ligado de esófago	Ruptura del anillo, ruptura del esófago a nivel de la ligadura	Aviso al Jefe de producción, la canal no será destinada a desposte (siempre que exista derrame de contenido, en caso de no existir derrame si podrá ser utilizada)
	Anillos contaminados con agentes biológicos	Desinfección de los anillos mediante la inmersión en una solución yodada, u otro desinfectante
11. Ligado de recto	Anillos contaminados con agentes biológicos	Desinfección de los anillos mediante la inmersión en una solución yodada, u otro desinfectante

PUNTO DE CONTROL	PELIGRO IDENTIFICADO	MEDIDAS PREVENTIVAS
11. Ligado de recto	Incorrecta aplicación de la bolsa con los anillos al recto, dejando porciones con fecas expuestas dentro de la canal, ruptura de la bolsa plástica en el recto	Eliminación de la ligadura incorrecta y aplicación de una nueva o en su defecto se podría realizar una nueva ligadura sobre la existente
12. Desollado Mecánico	Contaminación microbiológica de los cuchillos hidroneumáticos, esterilización de los cuchillos	Esterilización de los cuchillos después de su utilización entre cada animal Controles durante el transcurso del día a los operadores, con el fin de supervisar la desinfección de cuchillos
	Método de fijación al cuero, evitar el contacto del cuero con la porción sin cuero	Al efectuar la fijación del cuero se tendrá la precaución de enrollar el cuero hacia la porción no desollada, para evitar al contacto con la porción desollada
	Posible contacto del cuero con porciones desolladas, que producirá una contaminación de las partes desolladas	El operario encargado intentará tomar las porciones desprendidas de cuero, evitando el contacto con la porción ya desollada
	Posible contacto del cuero con la canal desollada, que producirá una contaminación de la canal	En el momento de la eliminación del cuero se extremarán las medidas precautorias, el operario tendrá que tomar el cuero y separarlo de la canal desollada, para impedir que en el momento de la elevación del cuero, este entre en contacto con la porción desollada
	Permanencia del cuero en la sala de faena, contaminación de las superficies cercanas al cuero	Dado las características del cuero y debido a su contacto permanente con el medio ambiente, la contaminación microbiológica es altamente probable, por lo que, el cuero será inmediatamente retirado de la sala de faena
	13. Partido de pecho	Contaminación microbiológica de cuchillos, por mala o insuficiente esterilización de cuchillo para cortar los músculos del pecho
Contaminación microbiológica por ruptura de vísceras torácicas		En caso de caída de contenido al suelo, este será lavado con agua caliente por un minuto

PUNTO DE CONTROL	PELIGRO IDENTIFICADO	MEDIDAS PREVENTIVAS
13. Partido de pecho	Contaminación microbiológica por ruptura de vísceras torácicas	Aquella canal que sufra de ruptura de vísceras durante el partido de pecho, será trasladada a la siguiente operación con cuidado y lentitud, para evitar el derrame de mayor cantidad de contenido, en caso de ser posible se efectuará una ligadura del segmento afectado
14. Inspección de Nódulos Linfáticos	Desinfección, tiempo de esterilización de cuchillos insuficiente	Implementación de un sistema de desinfección por agua caliente, en la cual se dejará el cuchillo entre cada animal, por un minuto
15. Eviscerado	Ruptura de órganos abdominales y torácicos	El proceso de eviscerado se realizará de manera pausada y efectiva, desprendiendo las fijaciones de los órganos abdominales a la pared abdominal con los cuchillos, evitando la ruptura de las vísceras
		En caso de ruptura de las vísceras, se realizará la extracción de las vísceras torácicas, luego de realizada la extracción se procederá nuevamente al lavado del interior de la canal con agua fría o caliente
18. Corte de canal	Contaminación microbiológica por falta de limpieza de la sierra de corte	Implementación de un sistema de esterilización de sierra de corte de canal
19. Prolijado	Contaminación microbiológica por los cuchillos	Desinfección y esterilización de los cuchillos mediante evaporadores o agua caliente
	Esterilización de cuchillos, tiempo de esterilización insuficiente	Controles durante el transcurso del día a los operadores, con el fin de supervisar la desinfección de cuchillos
20. Extracción de riñón y grasa perirrenal	Paso de riñones no aptos para el consumo, signos de enfermedad en el animal	Además de la inspección Médico Veterinaria se hará un control de calidad antes de entregar el producto al cliente o a despacho
21. Lavado de canal	Permanencia de contaminación microbiológica en la canal	Se realizará una aspersion con ac. láctico de la canal para asegurar una mayor disminución de la carga microbiológica presente en la superficie

PUNTO DE CONTROL	PELIGRO IDENTIFICADO	MEDIDAS PREVENTIVAS
21. Lavado de canal	Lavado incompleto, permanencia de residuos indeseables	Si en este momento se aprecia canales con residuos visibles de fecas, contenido intestinal o ruminal y de restos de aserrín de huesos, se registrará el N° de canal, re lavado de la canal antes del ingreso a cámara de frío
22. Pesado y timbrado	Uso de tintas Tóxicas para los consumidores, o no autorizadas	Uso solo de tintas autorizadas por el servicio de salud, o tintas que provengan de un distribuidor que garantice su inocuidad para el consumo humano
	Material de fabricación de los timbres, no sea el adecuado o contenga partes corrosibles	Comprobar la correcta fabricación de los timbres con un certificado emitido por el fabricante.
	Timbraje incorrecto de canales	Comprobar el correcto desempeño del tipificador mediante la vigilancia de una persona entrenada para efectuar una comprobación de la tipificación, que haya recibido el entrenamiento exigido por la ley
23. Cámara de frío, refrigeración	Tiempo de permanencia en la cámara, continuidad de cadena de frío	Asegurar un tiempo mínimo de permanencia de las canales en la cámara de frío, monitoreos constantes de la cadena de frío mediante la utilización de sensores infrarrojos de T° o termómetros instalados en diferentes puntos de las cámaras y pasillos
	Proliferación bacteriana, por fallas en las cámaras de refrigeración	Controles programados de temperatura en las cámaras
	Tiempo de permanencia en la cámara, continuidad de cadena de frío	Registro de ingreso a las cámaras por lote de producción, control de egresos
	Contaminación microbiológica por ruptura de ganchos y caída de animales al suelo	Adición de ácido láctico al 2%
	Contaminación microbiológica por contacto con las paredes de las cámaras o pasillos	Limpieza diaria de paredes de pasillos con sanitizantes o desinfectantes
		Adición de ácido láctico al 2%
	Pérdida de la cadena de frío dentro de las pasillos	Controles periódicos de temperatura
Aviso al Jefe de producción		

PUNTO DE CONTROL	PELIGRO IDENTIFICADO	MEDIDAS PREVENTIVAS
23. Cámara de frío, refrigeración	Caída de canales al suelo durante el transporte entre cámaras	Identificación y registro de la canal afectada. Determinar la causa de la caída. Adición de ácido láctico al 2%. La canal no será destinada a desposte
24. Despacho	Ruptura de ganchos, caída de canales al suelo	Mantenimiento programada de los ganchos y los rieles de transporte
	Contaminación microbiológica por contacto con las paredes de las cámaras o pasillos	Lavado de las paredes con detergentes y escobillas adecuados, asegurando la limpieza de las paredes, y así evitar la contaminación de las canales Cada operario deberá trasladar las canales individualmente en aquellos sectores en que los pasillos sean estrechos y haya mayor peligro de contacto con las paredes
	Mantenimiento de la cadena de frío dentro de los pasillos	Verificar la T° de las cámaras y pasillos periódicamente
	Caída de canales al suelo durante el transporte entre cámaras	Cada canal será levantada, izada nuevamente en el riel de transporte, identificada y se procederá a una aspersión completa con ac láctico, por ningún motivo la canal individualizada será destinada al desposte
25. Adición de ac. Láctico	Tiempo, extensión y cantidad insuficiente de aplicación del ácido láctico	Controles de la forma en que se realiza la aplicación del ácido láctico, que se realice de acuerdo a los manuales de procedimientos

5.9. IDENTIFICAR LOS PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (PCC).

Tabla N° 9 Identificación de los puntos críticos de control (PCC) según el árbol de decisiones, para una planta faenadora de carnes.

PASO OPERACIONAL	PREG. N° 1	PREG. N° 2	PREG. N° 3	PREG. N° 4	PREG. N° 5	PCC
1. Recepción de animales	NO	NO	X	X	X	NO
3. Ingreso a corrales	NO	NO	X	X	X	NO
4. Noqueo, izado en riel de sangría	NO	NO	X	X	X	NO
5. Corte de piel del cuello, sangría, estimulación eléctrica	SI	X	SI	X	X	SI
6. Corte de manos y patas	SI	X	NO	SI	SI	NO
7. Corte de cabeza.	NO	NO	X	X	X	NO
9. Desollado cuello, manos y piernas	NO	SI	NO	SI	SI	NO
10. Ligado de esófago	SI	X	SI	X	X	SI
11. Ligado de recto	SI	X	SI	X	X	SI
12. Desollado Mecánico	SI	X	NO	SI	SI	NO
13. Partido de pecho	NO	SI	NO	SI	SI	NO
14. Inspección de Nódulos Linfáticos	NO	NO	X	X	X	NO
15. Eviscerado	NO	SI	NO	SI	NO	SI
19. Prolijado	SI	X	NO	NO	X	NO
21. Lavado de canal	SI	X	SI	X	X	SI
22. Pesado y timbrado	NO	NO	X	X	X	NO
23. Cámara de frío, refrigeración	SI	X	SI	X	X	SI
24. Despacho	NO	SI	NO	SI	SI	NO
25. Adición de ac. Láctico	NO	NO	X	X	X	NO

X : no corresponde su aplicación.

5.10. DETERMINAR LOS LIMITES CRÍTICOS.

Tabla N° 10 Limites críticos sugeridos para los puntos críticos de control de una planta faenadora de carnes

PCC	PELIGRO	LIMITES CRITICOS
5. Corte de piel del cuello, sangría, estimulación eléctrica	Contaminación microbiológica de los cuchillos de corte de piel. Esterilización de cuchillos para piel, tiempo de esterilización de cuchillo de piel	Lavado y desinfección por inmersión en agua caliente a 84 °C por un minuto, entre cada animal (100%) (CHILE, 2001c)
	Contaminación microbiológica de los cuchillos al ser utilizados para piel y sangría. Esterilización de cuchillos para sangría, tiempo de esterilización de cuchillo de sangría	Lavado y desinfección por inmersión en agua caliente a 84 °C por un minuto, entre cada animal (100%)
	Contaminación microbiológica de los cuchillos al utilizar un solo cuchillo para efectuar el corte del cuello y la sangría	Lavado y desinfección por inmersión en agua caliente a 84 °C por un minuto, entre cada animal (100%)
	Contaminación microbiológica por falta de limpieza del estimulador eléctrico	Debe realizarse la limpieza entre cada animal (100%)
10. Ligado de esófago	Anillos contaminados con agentes biológicos	Inmersión de la totalidad de los anillos a aplicar en una solución yodada
11. Ligado de recto	Anillos contaminados con agentes biológicos	Inmersión de la totalidad de los anillos a aplicar en una solución yodada
	Incorrecta aplicación de la bolsa con los anillos al recto	100 % de los rectos deberán ser correctamente sellados
13. Partido de pecho	Contaminación por mala o insuficiente esterilización de cuchillo para cortar los músculos del pechos	Lavado y desinfección por inmersión en agua caliente a 84 °C por un minuto, entre cada animal (100%)
	Ruptura de vísceras torácicas y abdominales	El 95% de las canales faenadas durante el día, debe ser correctamente partido el pecho, sin ruptura de órganos
15. Eviscerado	Ruptura de órganos abdominales y torácicos	El 95% de las canales faenadas durante el día, deben ser correctamente evisceradas sin ruptura de órganos

PCC	PELIGRO	LIMITES CRITICOS
21. Lavado de canal	Permanencia de contaminación microbiológica en la canal	Artículo 173 del Reglamento Sanitario de los alimentos N° 10, muestreos programados.
	Lavado incompleto, permanencia de residuos indeseables	Correcta aplicación del lavado de las canales según el manual de procedimientos 100% de aplicación a todas las canales
24. Cámara de frío, refrigeración	Proliferación bacteriana, por fallas en las cámaras de refrigeración	Artículo 173 del Reglamento Sanitario de los alimentos N° 10, muestreos programados
	Tiempo de permanencia en la cámara, continuidad de cadena de frío	Las canales podrán ser mantenidas hasta el límite de su vida útil, después de lo cual serán enviadas al destructor
		La cadena de frío será monitoreada mediante termómetros instalados en cada una de las secciones por donde transitan las canales, la T° límite será de 12° C
		Controles de la temperatura interna de la pierna y de superficie de 4,5° C de las canales a las 24 y 12 hrs. respectivamente, los que al menos deberán cumplir con la normativa vigente que exige 7° C a las 24 hrs. de refrigeración, Ley 19.162, art 26 (CHILE, 1993)
	Contaminación microbiológica por ruptura de ganchos y caída de animales al suelo	Artículo 173 del Reglamento Sanitario de los alimentos N° 10, muestreos programados
	Contaminación microbiológica por contacto con las paredes de las cámaras o pasillos	Artículo 173 del Reglamento Sanitario de los alimentos N° 10, muestreos programados
	Perdida de la cadena de frío dentro de las pasillos	Ley 19.162, art 29, T° de pasillos inferiores a 12° C
Caída de canales al suelo durante el transporte entre cámaras	Artículo 173 del Reglamento Sanitario de los alimentos N° 10, muestreos programados	

5.11. ESTABLECER LOS PROCEDIMIENTOS DE MONITOREO.

Para realizar los procedimientos de monitoreo, se sugirió utilizar planillas confeccionadas según el siguiente esquema, utilizando el ejemplo del lavado y esterilización de cuchillos y astiles y para enfriado de canales de bovinos (CHILE, 2001c):

LAVADO Y ESTERILIZACION DE CUCHILLOS Y ASTILES

Nombre de la empresa:

Fecha:

Revisor:

Miembro del equipo HACCP:

Coordinador HACCP:

Límites Críticos: Temperatura del agua 84° C, inmersión completa después de cada uso, 100% entre cada animal

Acción correctiva: Detener el proceso, notificar al supervisor de área y verificar que se reinicia el proceso de esterilización.

HORA	T °C	PROCEDIMIENTO	FUNC. DE LLAVES DE AGUA	ACCION CORRECTIVA	REVISOR	VERIFICACION

Este procedimiento se realizará para cada uno de los PCC en que se realice el lavado y esterilización de cuchillos.

Para los siguientes cinco procedimientos de monitoreo se utilizará la misma tabla de documentación.

CORTE DE PIEL DEL CUELLO, SANGRÍA, ESTIMULACIÓN ELÉCTRICA

Nombre de la empresa:

Fecha:

Revisor:

Miembro del equipo HACCP:

Coordinador HACCP:

Límites Críticos: 100 % de limpieza del estimulador entre cada animal

Acción correctiva: Detener el proceso, notificar al supervisor de área y verificar que se reinicia el proceso de limpieza del estimulador eléctrico.

HORA	PROCEDIMIENTO	ACCION CORRECTIVA	REVISOR	VERIFICACION

LIGADO DE ESÓFAGO

Nombre de la empresa:

Fecha:

Revisor:

Miembro del equipo HACCP:

Coordinador HACCP:

Límites Críticos: Inmersión del 100 % de los anillos a utilizar se deben sumergir en una solución yodada.

Acción correctiva: en caso de faltar anillos, notificar al supervisor de área, detener el proceso, verificar que se reinicie la faena

LIGADO DE RECTO

Nombre de la empresa:

Fecha:

Revisor:

Miembro del equipo HACCP:

Coordinador HACCP:

Límites Críticos: 1. Inmersión del 100 % de los anillos a utilizar en una solución yodada.
2. 100 % de los rectos deberán ser correctamente sellados.

Acción correctiva: en caso de faltar anillos, notificar al supervisor de área, detener el proceso, verificar que se reinicie la faena

PARTIDO DE PECHO

Nombre de la empresa:

Fecha:

Revisor:

Miembro del equipo HACCP:

Coordinador HACCP:

Límites Críticos: 95% de las canales faenadas durante el día, debe ser correctamente partido el pecho sin ruptura de órganos.

Acción correctiva: En caso de superar el límite establecido, notificar al supervisor de área, detener el proceso, verificar que se reinicie la faena.

EVISCERADO

Nombre de la empresa:

Fecha:

Revisor:

Miembro del equipo HACCP:

Coordinador HACCP:

Límites Críticos: 95% de las canales faenadas durante el día, debe ser correctamente eviscerada, sin ruptura de órganos.

Acción correctiva: En caso de superar el límite establecido, notificar al supervisor de área, detener el proceso, verificar que se reinicie la faena

LAVADO DE CANALES

Nombre de la empresa:

Fecha:

Revisor:

Miembro del equipo HACCP:

Coordinador HACCP:

Límites Críticos:

1. Artículo 173 del Reglamento Sanitario de los Alimentos, N° 10, muestreos programados.
2. Correcta aplicación del lavado de las canales según el manual de procedimientos 100% de aplicación a todas las canales

Acción correctiva: En caso de superar el límite establecido, notificar al supervisor de área, detener el proceso, verificar que se reinicie la faena.

ENFRIADO DE CANALES DE BOVINO

Nombre de la empresa:

Fecha:

Revisor:

Miembro del equipo HACCP:

Coordinador HACCP:

Límites Críticos:

1. T° interna de la pierna menor a 4,5° C en 24 hrs. T° de superficie de 4,5° C en 12 hrs y de 2,2° C en 24 hrs.
2. La cadena de frío será monitoreada mediante termómetros instalados en cada una de las secciones por donde transitan las canales

Acción correctiva: Reparar equipos de frío, parar el flujo hasta alcanzar T°. transferir el producto a otra cámara que alcance la T° o utilizar provisionalmente CO₂. Verificar la cantidad de producto almacenado en la cámara, comparar con la capacidad máxima recomendada por el fabricante. Retener el producto y revisarlo antes de distribuir.

HORA	TEMPERATURA		TIEMPO TRANSCURRIDO	ACCION CORRECTIVA	REVISOR	VERIFICACION
	INTERN A	SUPERFICIE				

TEMPERATURA DE ANDENES DE DESPACHO Y CAMARAS DE TRANSITO

Nombre de la empresa:

Fecha:

Revisor:

Miembro del equipo HACCP:

Coordinador HACCP:

Límites Críticos: T° de andenes de despacho y cámaras de transito menor a 12°C

Acción correctiva: Reparar equipos de frío, parar el flujo hasta alcanzar T°. Detener el flujo del producto por las cámaras afectadas. Retener el producto y revisarlo antes de distribuir.

HORA	TEMPERATURA	TIEMPO TRANSCURRIDO	ACCION CORRECTIVA	REVISOR	VERIFICACION

6. DISCUSION

6.1. EVALUACIÓN DE LAS ETAPAS DE FAENAMIENTO, SEGÚN EL MANUAL GENÉRICO PARA SISTEMAS DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN PLANTAS FAENADORAS DE BOVINOS (CHILE , 2001b).

En estos momentos la planta faenadora de carnes evaluada, se encuentra en una etapa inicial, para implementar un programa de aseguramiento de calidad. Es por este motivo que se procedió a evaluar la planta desde el punto de vista del organismo fiscalizador que es el SAG, tomando como referencia el Manual Genérico para Sistemas de Aseguramiento de Calidad en plantas faenadoras de bovinos (CHILE, 2001b). Este manual comprende evaluaciones de GMP's y evaluaciones correspondientes a un sistema de aseguramiento de calidad basado en HACCP.

6.1.1. Calificación de las actividades del área de recepción y corrales.

En esta etapa se encontró que las actividades de medio de transporte, guías de origen de animales y romana se efectúan de manera eficiente. Las áreas en las que se encontraron deficiencias fueron en la rampa de descarga, corrales y pasillos, y el lavado de camiones. Las cuáles son discutidas a continuación.

En el estudio realizado para un sistema de aseguramiento de calidad, no existe registro del lavado de camiones, el cuál es un requisito exigido por el SAG, para la acreditación del sistema de aseguramiento de calidad (CHILE, 2001b). Además según Durán (2003), el lavadero de camiones no cumple con la normativa vigente en la Ley 19.162, art. 6e (CHILE, 1993), debido a que no cuenta con la infraestructura necesaria para efectuar la desinfección exigida. Además no existe una pendiente adecuada y esta operación es efectuada por los propios choferes (Durán, 2003).

El área de desembarco es calificado como deficiente, ya que, no cumple con lo exigido en la Ley 19.162 en el artículo N° 6b, que dice textual: “La rampa, que es el mecanismo que permite el desembarco del ganado desde el medio de transporte al matadero, podrá ser fija o móvil, para ganado mayor y menor, y con una pendiente no superior a un 25%. La construcción de esta estructura debe ser con materiales impermeables, lavables, desinfectables y sin salientes, su piso debe ser además antideslizante”. La plataforma existente en la planta faenadora estudiada, cuenta con una pendiente superior al 25% y permanece constantemente sucia con fecas de los animales desembarcados.

Para todas las especies, las plantas de faena deben tener capacidad de descarga suficiente para que los camiones puedan desembarcar los animales de inmediato. Las grandes plantas deberían contar con no menos de dos rampas, de preferencia tres. Estas deben tener una plataforma llana a la salida del camión, antes de comenzar la bajada y la pendiente no debe exceder los 20 grados. En las rampas de cemento, es conveniente que haya escalones porque permiten una mejor tracción que los surcos o los listones cuando las rampas están sucias. Para ganado bovino, se recomiendan escalones de 9 cm de altura y 30 cm de ancho (Grandin, 1991). Si el espacio lo permitiera, se puede hacer una rampa más gradual con escalones de 40 cm de ancho. Las rampas que se usen solamente para descargar ganado deben tener 2,5 a 3 metros de ancho para que los animales cuenten con una salida despejada del vehículo. En rampas ajustables, se recomiendan listones transversales a 20 cm de distancia entre ellos. Todas las superficies, ya sea en las rampas o en los pisos, deben ser antideslizantes. Muchos animales se lesionan en rampas de descarga resbaladizas, presentando contusiones o abrasiones (Grandin, 1991). En el caso de la planta estudiada se cuenta con dos rampas de descarga, una para animales mayores y otra para animales menores, que poseen una pendiente pronunciada, por lo que es recomendable realizar mejoras, haciéndolas más largas y con una menor pendiente. Si bien es cierto que para un programa de aseguramiento de calidad basado en HACCP no es importante este paso desde el punto de vista de la inocuidad del producto, si adquiere una real importancia desde la perspectiva del bienestar animal y sobretodo de la calidad final del producto, evitando castigos a la categoría por golpes, recortes y hematomas en sus distintos grados.

En el área de corrales, se encontraron deficiencias por la presencia de tapas de drenaje abiertas en los corrales, que pueden causar lesiones en los animales al caer en ellas, además de que existe la posibilidad, de que los animales entren en contacto con los residuos que circulan por los drenajes. En otro estudio efectuado por Durán (2003), se encontraron deficiencias en cuanto a la infraestructura e higiene. Las deficiencias de infraestructura están referidas a que no existen zócalos divisorios, que eviten el escurrimiento de líquidos entre los corrales y la posible diseminación de enfermedades. Los aspectos de higiene están referidas principalmente a los operarios de la sección y la metodología de efectuar el lavado de los corrales. El baño de los animales al ingreso de la sala de faena no se efectúa de manera adecuada cuando se realiza (Durán, 2003). Estas deficiencias encontradas aun persisten dentro de la planta faenadora estudiada.

Los corrales deberían ser construidos tomando en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Para que los animales ingresen por una punta y salgan por la otra, se recomiendan corrales largos y angostos.
- Para eliminar ángulos rectos, conviene construir los corrales con ángulos de 60 a 80 grados.
- El piso de los corrales de espera debe ser antideslizante.

- Los corrales de espera que estén bajo techo deben contar con iluminación pareja y difusa, que minimice las sombras. Los bovinos, porcinos y ovinos tienden a moverse más fácilmente desde áreas escasamente iluminadas hacia áreas bien iluminadas.
- Las instalaciones deben estar diseñadas de manera de minimizar los ruidos (Grandin, 1990).

6.1.2. Calificación de las actividades del área de ingreso y sangría.

Las áreas calificadas como eficientes fueron el sistema y equipo de insensibilización, cajón de noqueo, corte de piel del cuello y el sistema de disposición de la sangre. Se encontraron deficiencias en el filtro sanitario de ingreso al área, insensibilización e izado en riel de sangría, sangría, esterilización de instrumentos, y en la separación y sellado de esófago.

El filtro sanitario es calificado como ineficiente ya que no existe en el acceso a la zona de noqueo, por lo que el operario que realiza el arreo está constantemente ingresando y saliendo, además esta sección no posee un adecuado aislamiento con el exterior mediante cortinas de aire o de plástico que impidan la entrada de insectos y plagas. La reglamentación vigente expuesta en la Ley 19.162 art. 8 (CHILE, 1993) especifica que deba existir un filtro sanitario en todos los lugares de ingreso o de tránsito de la sala de faenamiento y fija las exigencias mínimas con las que deben contar estos filtros. Por ejemplo, lavabotas, escobillas, lavamanos con agua fría y caliente, jabón sanitizante, escobillas para uñas, sistema de secado de manos y sistema de desinfección de planta de las botas.

La actividad de insensibilización y sangría es calificada como incompleta por una escasa efectividad de la insensibilización, que a futuro puede llegar a ser un punto de objeción en el sentido de bienestar animal. Según Grandin (1999), sugiere parámetros respecto a la etapa de insensibilización con pistola de proyectil retenido en bovinos, considerados como los mas adecuados para el bienestar animal. Además que la utilización de este sistema, mejorará la calidad de la sangría. Este autor recomienda parámetros de calificación que serían los mas adecuados desde el punto de vista del bienestar animal, que se enuncian a continuación:

Excelente: 99 a 100% de animales insensibilizados instantáneamente con un disparo.

Aceptable: 95 a 98% de animales insensibilizados instantáneamente con un disparo.

No Aceptable: 90 a 94% de animales insensibilizados instantáneamente con un disparo.

Problema Grave: menos de 90% de animales insensibilizados instantáneamente con un disparo. Si la eficacia del primer disparo cae por debajo del 95%, se deben tomar medidas inmediatas para mejorar el porcentaje (Grandin, 1999).

Durán (2003) encontró deficiencias en esta etapa, referidas a la infraestructura y al personal, que no posee una capacitación adecuada e higiene, ya que el personal se observa con sus ropas sucias y no efectúa un adecuado lavado de manos y utensilios. En esta etapa no se cumple con lo exigido en la Ley 19.162 art. 10, párrafo 3, sobre el relieve que debe existir a la salida del cajón de noqueo (CHILE, 1993).

En la actividad de sangría no existe separador de vómitos y sangre, el cual es exigido en la Ley 19.162, art. 10, párrafo 4 y art. 14 párrafo a (CHILE, 1993). Esta estructura es importante pues para que la sangre sea aprovechada para consumo humano, debe estar exenta de contaminantes. Siendo los contaminantes mas frecuentes, los restos de alimentos del animal y el agua de lavado (FAO,1983).

En cuanto a la higiene no se efectúa lavado de utensilios entre animales, por esta razón el área es calificada como ineficiente y además existen salpicaduras de sangre en los antebrazos del operador, lavamanos y paredes (Ley 19.162 art. 44, RS, art. 55) (Durán, 2003). Esta etapa es importante para evitar la contaminación de las demás canales, al utilizar utensilios contaminados microbiológicamente. Para que este sea un método efectivo en desinfección de los utensilios, la temperatura del agua de los esterilizadores debe ser superior a 80° C, actuando este método por una desnaturalización de las proteínas bacterianas. Además el agua caliente puede ser utilizada para la sanitización de las superficies que entran en contacto con los alimentos (Marriott, 1999). Esta referencia es válida para todas las etapas en las que se incluyan utensilios como cuchillos o ganchos que deben ser esterilizados entre cada animal. Hay que tener en cuenta en esta etapa que en los momentos en que se realiza la punción para seccionar los grandes vasos, algunas bacterias presentes en los cuchillos pueden llegar a la vena yugular o hacia la vena cava anterior y mediante la sangre distribuirse hacia los músculos, pulmones y medula ósea. Pero es discutible si una contaminación de la canal por esta vía es de gran importancia (Gracey, 1986).

En la sangría, no existe limpieza del estimulador eléctrico, el cuál acumula gran cantidad de sangre y restos de vómito del animal. La limpieza de éste es importante ya que la sangre es un excelente medio de cultivo para las bacterias. La esterilización de instrumentos es efectuada de manera ocasional, perdiéndose la higiene de los utensilios ya utilizados.

Hay que destacar que, el cajón de noqueo fue modificado y el equipo de insensibilización fue cambiado por el de pistola de proyectil retenido, que resulta mas efectivo para lograr la insensibilización y es más favorable desde el punto de vista de la sangría (que es mejor con este método), como también desde el punto de vista del sufrimiento de los animales, ya que es mas efectivo para producir la inconciencia (Gallo, 1999b). Antiguamente la manera de efectuar la insensibilización en la planta era la de puntilla española o con sable, que no cumple con el art. 11 de la Ley 19.162 párrafo a) (Durán , 2003).

Con respecto a la separación y sellado de esófago fue posible observar que esta operación no se realiza frecuentemente, además que el corte de cabeza, se efectúa antes de realizar el ligado de esófago (Ley 19.162 Art. 13 a). Por estos motivos la etapa es calificada como deficiente.

En el aseo y mantención de la sección se aprecian deficiencias, pues no se observa la aplicación de sanitizantes ni desinfectantes en las superficies que entran en contacto con los animales ni las paredes. Las operaciones de lavado se realizan únicamente con agua fría.

6.1.3. Calificación de las actividades del área intermedia.

Las actividades calificadas como eficientes fueron el desollado de cabeza, corte de cabeza y patas, lavado de cabezas, transferencia en riel de sangría, corte de pecho, apertura del animal, y evisceración de vísceras torácicas. Se encontraron deficiencias en las operaciones de inspección de cabezas, descuerado, evisceración de vísceras abdominales, inspección y destino de vísceras, esterilización de instrumentos y aseo y mantención de la zona.

Si bien es cierto que el corte de cabeza es aprobado, se debe hacer notar que la forma en que se realiza es la efectiva, pero como se dijo anteriormente el ligado del esófago se realiza después de la extracción de la cabeza, siendo clara la ley que esta operación se debe realizar antes de separar la cabeza del animal (Ley 19.162 Art 13 a (CHILE, 1993)). Esta misma observación fue realizada por Durán (2003). Con respecto al corte de patas, esta operación se efectúa con tenazas de desarticulación, pero no existe equipo esterilizador para este instrumento. En relación a este punto la Directiva 64/433 de la CEE, especifica que deben existir en las salas de trabajo, equipos adecuados para el lavado y desinfección de manos e instrumentos, lo mas cercano posible a las estaciones de trabajo (Gracey, 1986).

Con respecto a la inspección de cabeza esta no es aprobada, pues debería existir una mayor fiscalización y presencia médico veterinaria de este examen.

Sería recomendable que existiera un Médico Veterinario contratado por la Planta, para efectuar labores de inspección, independientes de los que efectúa el Servicio de Salud, ya que esta asesoría, brindará un mayor control de la calidad de la materia prima que recibe la Planta Faenadora de Carnes. La responsabilidad de este funcionario, sería la de realizar inspecciones ante mortem y post mortem, además de una fiscalización y control de productos terminados, con la finalidad de asegurar la inocuidad de los productos y subproductos elaborados.

Luego de efectuar un pre-desollado, el desollado se realiza con un sistema ideado en la Planta, que consiste en amarrar con una cadena un extremo de la piel a nivel de la cadera, para después traccionar hacia abajo la piel del animal, mediante un teje y un rodillo ubicado en el piso. El inconveniente encontrado es que se producen salpicaduras con restos de fecas hacia las canales, además de la posibilidad de roce del cuero con las porciones ya desolladas.

La apertura del pecho se realiza en general sin accidentes de ruptura de vísceras, pero no existe equipo esterilizador para este instrumento. En relación a este punto, se cita nuevamente a la Directiva 64/433 de la CEE, que fue mencionada anteriormente. Este paso es mencionado por Gracey (1986), como uno de los momentos en que las canales, pueden adquirir una contaminación bacteriana.

En cuanto a la evisceración de vísceras abdominales esta se realiza de manera muy rápida y traccionando manualmente, por lo que es mas fácil que se produzcan accidentes como la ruptura de vísceras, es por esto que se recomienda realizar esta operación de manera mas pausada e ir desprendiendo las fijaciones a la pared abdominal con los cuchillos, para evitar accidentes.

La inspección y destino de vísceras es incompleta pues las salas de procesamiento de subproductos se encuentran dentro de la sala de faena, siendo que estas deberían estar ubicadas fuera del recinto donde permanecen las canales que están siendo procesadas. También fue posible observar que el contenido de la vesícula biliar es vaciado directamente en el suelo de la sala de faena. En la Ley 19.162 art 8 (CHILE, 1993), se impide la comunicación directa de las salas de subproductos con la sala de faena, debiendo efectuarse el paso de los subproductos mediante el uso de ventanas, ductos, correas transportadoras o carros sellados dentro de la sala de faena.

La esterilización de instrumentos es calificada como ineficiente, pues esta operación no se realiza de manera sistemática, además que no existen esterilizadores en el área de descuere de cabeza y manos. La importancia de este punto fue discutido anteriormente en la calificación de las actividades de ingreso y sangría.

En cuanto al aseo y mantención del área intermedia, se encuentran deficiencias, pues existen tapas de drenaje en mal estado, y el sistema de evacuación de las aguas de lavado, no es lo suficientemente expedito para eliminar los excesos de agua.

6.1.4. Calificación del área de terminación.

Se calificó como eficientes las etapas de inspección de canales y riñones, terminación y prolijado, tipificación, cortado de canales, pesado de canales y lavado de canales. Las etapas en las que se encontraron deficiencias fueron el sistema de lavado y esterilización de utensilios, envío a cámara, aseo y mantención del área.

El sistema de esterilización y lavado de utensilios es calificado como ineficiente pues esta operación no se efectúa de manera regular dentro de las actividades de esta área y como se discutió anteriormente es importante que esta operación se realice de manera sistemática (Ley 19.162 art. 44, RS, art. 55(CHILE, 1993)), (Marriott,1999).

El lavado de canales es calificado como eficiente, pero para el presente estudio se observan problemas en las tapas de desagüe que acumulan los restos del lavado y no permiten un adecuado escurrimiento del agua. Además en el envío a cámaras, las canales se tocan constantemente durante el proceso de traslado. El inadecuado escurrimiento de las aguas de lavado implica un peligro adicional que es la posibilidad de que el agua salpique las canales y se contaminen microbiológicamente. Respecto al área de terminación, Durán, (2003) no encontró deficiencias de acuerdo a la reglamentación vigente.

Si bien es cierto que la actividad de pesaje de canales se calificó como eficiente es importante destacar que se debe mantener un programa de calibración de la romana, según las especificaciones del fabricante, además de mantener un registro claro de los momentos en que se efectuaron estas calibraciones.

La actividad de envío a cámara es calificada con deficiencias pues las canales se tocan permanentemente, además del hecho que para arrastrarlas se utilizan ganchos, que aunque están hechos de acero inoxidable, estos utensilios no se esterilizan entre cada canal.

La actividad de aseo y mantención del área fue calificada como ineficiente puesto que no se observó la aplicación de desinfectantes ni sanitizantes en las paredes y superficies que entran en contacto con las canales.

6.1.5. Calificación del área de cámaras de enfriado.

En la calificación del área de cámaras de enfriado se calificó como eficiente las condiciones estructurales, la iluminación y el drenaje de las cámaras. Fue calificado con deficiencias las etapas de disposición de canales, temperatura de canales, registro de temperatura y la mantención y aseo de la sección.

La temperatura de las canales y el registro de temperatura de las cámaras fueron calificadas como ineficientes, pues no existen registros de que esta actividad se realice.

La etapa de aseo y mantención del área fue calificada como ineficiente puesto que no se observó la aplicación de detergentes ni sanitizantes en las paredes y superficies que entran en contacto con las canales.

6.1.6. Calificación del área de despacho.

Las actividades que fueron aprobadas son las de bodega de materiales de empaque, envase y materiales de primer uso. Las actividades en las que se observaron deficiencias fueron las de registro de temperatura, temperatura del producto, temperatura de camiones y mantención y aseo. Las tres primeras etapas, fueron calificadas como ineficientes pues no existen registros de que estas actividades se realicen. La etapa de mantención y aseo fue calificada como incompleta pues no se apreció la utilización de detergentes ni sanitizantes. Hay que destacar que en estos momentos la planta cuenta con un muelle de carga, con tres compuertas, que permite que los camiones se adosen a las compuertas, permitiendo el aislamiento del interior de los andenes de despacho con el exterior. Sin embargo en el área de despacho, la calificación realizada por Durán (2003) es deficiente en cuanto a la infraestructura e higiene. Pero en los momentos en que se realizó ese estudio aún no se contaba con el muelle de carga.

La temperatura de los esterilizadores no fue medida, ya que en los momentos en que se realizó la investigación, no se contaba con los equipos adecuados para efectuar esta medición. Además que el objetivo de esta evaluación es solamente la de determinar aquellos puntos en que se encuentran deficiencias claramente identificables y no es el fin el de una evaluación de validación de SAC. Sin embargo se recomienda que estas mediciones sean efectuadas por la PFC y se elaboren y mantengan registros de estas acciones.

También hay que destacar que se encontraron deficiencias en cuanto a infraestructura e higiene en las operaciones de movimiento de vara, partido de canales y pesaje de canales, referidos principalmente al movimiento de las canales con ganchos, el amarre con pita plástica de los cuartos y la falta de lavamanos con agua fría y caliente en esta sección (Durán, 2003). Según las observaciones realizadas en este estudio, estas deficiencias aun continúan presentándose, las cuáles deben ser superadas para la validación de un sistema de aseguramiento de calidad.

Según Gallo (1999b) una infraestructura y equipamiento adecuado de las plantas faenadoras, un manejo tecnológico e higiénico adecuado de las canales y subproductos, así como una adecuada capacitación del personal, son los aspectos elementales para lograr una buena calidad de la carne. Todos estos aspectos son contemplados dentro de la reglamentación vigente en el contexto de la ley de carnes (Ley 19.162). Para Gallo (1999b) lo mas significativo y conocido dentro de este reglamento, son las mayores exigencias en los aspectos sanitarios y de manejo general de las canales. Las mejoras impuestas han implicado una mejora de la calidad higiénica. Esta referencia, es uno de los motivos por los cuáles la reglamentación sobre la carne y la industria relacionada con ella es de gran valor y utilidad práctica para los sistemas de aseguramiento de calidad, ya que nos brinda valiosos elementos y herramientas para lograr una higiene y calidad adecuada de la carne.

6.2. FORMACIÓN DE EQUIPO DE TRABAJO, DIAGRAMA DE FLUJO E IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y PUNTOS DE CONTROL, EXISTENTES EN LA ELABORACIÓN DE CANALES ENFRIADAS.

Para lograr los objetivos de este trabajo se realizó un proceso sistemático descrito por INTESAL, (2001), en el cual se esboza una metodología de trabajo para la identificación de puntos críticos de control usando el sistema HACCP.

Debido a que los Manuales de Procedimientos, se encontraban inconclusos en el momento de la investigación, se procedió a realizar el análisis de los peligros, de manera paralela simulando que estos Manuales estuvieran en funcionamiento y sin considerar aquellas operaciones que deben ser controladas por las buenas prácticas de manufactura. Al no existir manuales implementados, el realizar un análisis de peligros se hace mucho mas extenso, debido a que se presenta una mayor cantidad de peligros, que deberían estar controlados por GMP's, que están divididas entre las SOP y SSOP, por lo tanto se hace mas difícil diferenciar y separar, cuales son los peligros pertenecientes al proceso propiamente tal y cuales son aquellos que se presentan por errores en las operaciones del personal o de la maquinaria.

La identificación del uso probable es producto del trabajo del equipo HACCP, el cual indica cual es la mejor y mas adecuada manera de utilizar su producto, dando recomendaciones e instrucciones de uso.

La confección del diagrama de flujo, se realizó siguiendo la secuencia de la línea de trabajo, que va desde la recepción de los animales hasta el despacho, enumerando e identificando cada una de las estaciones, de acuerdo al orden en las operaciones e identificando las secciones que se van separando de la línea principal, sin considerar la etapa de desposte. Este diagrama de flujo fue confeccionado siguiendo las recomendaciones del SAG., descrito en el manual genérico para sistemas de aseguramiento de calidad en plantas de bovinos (CHILE, 2001 b), de esta manera cuando se requiera una evaluación de los organismos fiscalizadores, esta tarea será realizada de una manera mas expedita.

Gran parte de los argumentos, tomados como referencia para determinar los peligros en la planta estudiada, concuerda con otros autores que postulan que, los momentos en que la canal puede recibir una contaminación fecal son principalmente durante el eviscerado y desollado. Las zonas que pueden recibir una contaminación fecal durante el desollado son el pecho, los flancos y el corvejón de la canal y durante el eviscerado, son el pecho y la pierna de la canal principalmente (Bolton y col, 2001), (Gracey, 1986), (Hansson, 2001), (Warriss, 2000). Esta misma situación ocurre en la planta faenadora estudiada, ya que el corvejón se contamina principalmente durante el desollado de patas, al igual que los flancos (zonas adyacentes al cartílago xifoides) y el pecho durante el desollado total. Durante el eviscerado, fue posible observar contaminación con contenido ruminal o intestinal del pecho y las manos, en las ocasiones en que se producía ruptura de los órganos abdominales.

Esta contaminación fecal que reciben las canales, no es responsable solamente del rechazo de la carne, sino que también incluyen un riesgo de diseminación de bacterias patógenas como por ejemplo: *Salmonella*, *Campylobacter*, *Yersinia* y *E. coli*. Estas bacterias pueden traspasar los intestinos de animales sanos, pudiendo contaminar las canales durante el sacrificio (Hansson, 2001). Esta afirmación se contrapone con lo expresado por Gracey (1986), que postula que, los tejidos y cavidades que no tienen directa comunicación con el exterior están estériles y siempre que el animal esté sano y en condiciones fisiológicas normales, no deberían haber bacterias en la sangre, médula ósea, nódulos linfáticos o cavidades torácica y abdominal, incluyendo los pulmones, hígado y bazo. Sin embargo, Gracey (1986) postula además que una temprana invasión de los vasos sanguíneos desde los intestinos, es mas probable en aquellos animales debilitados por largos viajes o enfermedades previas al sacrificio. Adicionalmente el alto pH de la carne de animales exhaustos o enfermos, favorece el crecimiento bacteriano y perjudica la duración de las canales. De esta manera las condiciones de transporte influirían en las posibilidades de invasión de las bacterias a los diferentes sistemas y órganos del animal durante los procesos de reposo y durante el sacrificio.

Estos hechos representan la mayor fuente de contaminación microbiológica de la sala de faena y junto con los argumentos considerados para la identificación de peligros, permiten evaluar la línea de faena bajo la premisa de que se trabaja en un ambiente contaminado microbiológicamente, independiente de los procesos que se realicen durante las etapas del proceso de transformación, los cuales podrán aumentar o disminuir la contaminación. Es por esta razón que cualquier acción que se realice, con la finalidad de reducir una contaminación microbiológica, va a ser efectiva para disminuir la cantidad de microorganismos viables. Como

ejemplos se pueden nombrar la utilización de detergentes, sanitizantes en el proceso de lavado, o la limpieza de material grueso durante la faena, entre otros.

Dentro de las patologías animales consideradas para la identificación de peligros y aunque no han sido diagnosticados en Chile, se encuentran los priones, productores de la Encefalopatías Espongiformes, asociados a la contaminación de carne con tejidos del sistema nervioso central como cerebro y médula espinal. Entre las primeras semanas de identificación, de los primeros casos de Encefalopatía Espongiforme Bovina (BSE) en el Reino Unido, existió preocupación sobre la posibilidad de riesgo para la salud humana, se implementó una serie de medidas para erradicar la BSE y prevenir la posibilidad de contaminación de tejidos infectados (Brown y col, 2001). Aunque no se ha podido establecer una relación entre el consumo de alimentos contaminados con la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob y las variantes de esta, existe la probabilidad de ser la fuente de transmisión la enfermedad (FDA, 2003). Si bien es cierto que esta enfermedad no ha sido reportada ni diagnosticada en Chile, es importante tenerla en consideración, por la posibilidad de que esta enfermedad traspase nuestras fronteras y se tengan que adoptar las medidas preventivas para controlarla.

La posible contaminación microbiológica, identificada en las distintas etapas de faenamiento, exige la implementación de un sistema de aseguramiento de calidad. En este caso un sistema de aseguramiento de calidad, basado en HACCP, para intentar eliminar o reducir los niveles y la incidencia de microorganismos patógenos para los humanos. Ya que las operaciones de las plantas faenadoras de carnes no poseen un tratamiento (como la cocción), que asegure la eliminación de los microorganismos patógenos, pero sí pueden controlarse una serie de pasos durante el procesamiento, que minimicen los peligros microbiológicos (Hulebak y Schollosser, 2002).

Los peligros físicos adquieren una importancia mayor y se presentan con una mayor probabilidad de ocurrencia en las fases posteriores al faenamiento, como son los procesos de desposte y la preparación de alimentos que incluyen carne como ingrediente, debido a que generalmente su preparación se hace sobre mesones y no colgando desde un gancho. Sin embargo, estos peligros físicos pueden llegar a los alimentos en cualquier fase de su producción. Frente a la pregunta ¿Cualquier materia extraña es o no un riesgo para el consumidor?, solamente si los peligros son un riesgo para el consumidor, deben ser tomados en cuenta en el estudio del plan HACCP principal, que analiza la seguridad del alimento (Mortimere y Wallace, 1996). Por ejemplo la presencia de huesos en un corte como, el lomo envasado al vacío, corresponde a la ocurrencia de un peligro físico, pues dentro del producto final no corresponde la presencia de estos materiales. También se deben mencionar la presencia de papeles o plásticos, diferentes a las etiquetas, entre otros. Otra posibilidad de contaminación con agentes físicos como palos piedras, vidrios, es la realización de un sabotaje a la industria alimentaria, en este caso una planta faenadora de carnes.

Los peligros químicos identificados estarán presentes a lo largo de toda la línea de faena y se debe tomar en consideración que visualmente o mediante un examen clínico es prácticamente imposible detectar la presencia de este tipo de contaminación. Además del hecho impracticable, por costos y tiempo, de muestrear a cada uno de los animales, para

determinar la presencia de estos residuos. Esta posibilidad de presentación o contaminación con peligros de origen químico, como hormonas, pesticidas, antibióticos y metales pesados, va a estar medida y controlada por el programa de control de residuos en los animales del SAG. El cual considerando las condiciones zoonos sanitarias nacionales, Chile es un país que potencialmente puede competir con productos de origen animal en los mercados externos, a los cuales debemos agregar necesariamente que los sistemas productivos utilicen los fármacos, pesticidas y agroquímicos en general, de manera prudente y eficiente, cuidando el entorno y la salud de la población; sólo así se podrán mantener los mercados ya alcanzados y acceder a nuevos mercados para los productos pecuarios. La finalidad del programa de control de residuos es dar cumplimiento a las exigencias de exportación y además contar con una información esquemática de carácter anual sobre la presencia de residuos en poblaciones animales destinadas a la exportación. Cada plan permite evaluar las tendencias de los residuos e identificar los sectores de la industria pecuaria en donde se detecten problemas de residuos y en donde sea necesario realizar las medidas correctivas (CHILE, 2002a).

En estos momentos el control de los residuos de alimentos en las canales esta a cargo del SAG, que mediante muestreos realizados al azar en las diferentes plantas, efectúa un control de los residuos químicos presentes en los animales. Probablemente a futuro este control será traspasado a las plantas faenadoras de carnes o directamente a los productores, que son los que deben asegurar que están entregando un producto de acuerdo a las exigencias del consumidor y el comprador de la materia prima, que en este caso corresponde a las plantas faenadoras de carnes.

No se consideraron como puntos de control las etapas de pesaje y loteo, noqueo e izado en riel de sangría, inspección de cabeza, vísceras rojas, inspección y obtención, vísceras verdes, inspección y obtención y la extracción de riñón y grasa perirrenal, debido a que el equipo de trabajo determinó que las operaciones que se efectúan no revisten peligros para el consumidor, o si lo tienen, están cubiertos por la inspección oficial por parte del Servicio de Salud. Por estos motivos las etapas identificadas, no tienen importancia desde el punto de vista de la inocuidad del producto final. Debido a que no son considerados como puntos de control no son incluidos para las etapas posteriores de análisis de peligros.

6.3. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE PELIGROS EN LA PLANTA FAENADORA DE CARNES.

La probabilidad de ocurrencia determinada para cada uno de los peligros presenta una deficiencia, que es la manera de determinar la frecuencia de presentación de estos peligros. Ya que fue efectuada mediante preguntas relativas a los peligros identificados al personal de la sección evaluada y no fue determinada de una manera observacional y estadísticamente validas (Bolton y col, 2000). Por este motivo es recomendable someter a una vigilancia sistemática los peligros identificados, ideando sistemas que permitan a la planta ponderar la importancia real de cada uno de los peligros identificados. De esta manera se podrán eliminar ciertos peligros identificados y así desviar recursos y personal a las áreas que más lo requieran.

Algunos de los peligros identificados podrían remotamente presentarse, pero no porque esta situación sea de una escasa presentación se debe dejar de lado, es por eso que existen peligros considerados como el paso de animales enfermos a la sala de faena, o el paso de vísceras no aptas para el consumo que son de una menor probabilidad de presentación pues están controlados por la inspección oficial del Servicio de Salud.

6.4. ELIMINACIÓN DE PELIGROS.

Para la eliminación de peligros solo se esbozaron algunas medidas de fácil implementación a corto plazo, ya que estas acciones deben ser evaluadas de manera más extensa según su factibilidad técnica y costo total de inversión para su aplicación.

Además de la proposición de eliminación de ciertos peligros, es necesario hacer modificaciones estructurales en cuanto a la infraestructura ya existente en la planta faenadora de carnes. Estas modificaciones y observaciones se resumen a continuación.

Para el programa HACCP es importante el perímetro externo, en el cual se encuentran deficiencias por la presencia de gran cantidad de escombros, restos de equipos, falta de cercos y cierre perimetral de la planta y de las secciones adicionales de la planta.

Durán (2003) hace referencia a que no existen dos entradas, habiendo una sola puerta para el ingreso y la salida, lo que provoca que se entrecrucen los vehículos que transportan ganado, subproductos industriales y los que transportan carnes (Ley 19.162 art 6 a).

Dentro de las deficiencias estructurales encontradas y que no cumplen con la reglamentación establecida, se encuentra la ausencia de un corral de observación, donde se pueda realizar un examen clínico, para definir el destino de los animales (Ley 19162, art 7, N° 3). Entre los corrales no existen zócalos divisorios, por lo tanto no se evita el escurrimiento de líquidos entre corrales y la posible diseminación de enfermedades entre corrales (Durán, 2003).

En el caso de la ducha cuando se aplica, se observó que se aplica con baja presión del agua y esta no cubre todos los planos del animal. No existe área de escurrimiento y la altura de las paredes de la manga no alcanza los 1,8 m de altura (Ley 19.162, art 6 d) (Durán, 2003).

Dentro del recinto no existe matadero de emergencia, sala de necropsia ni cámara frigorífica para esta sección, que es un requisito exigido para el programa HACCP.

Además se hace mención al filtro sanitario, ya que este debe existir en todos los lugares de ingreso o tránsito (Ley 19.162, art 9, párrafo 1 (CHILE, 1993)) y no solo en la entrada principal de la sala de faena. Esto con el fin de evitar el tránsito de personal desde una zona de mayor contaminación a una de menor contaminación (Durán, 2003). En estos

momentos se habilitó otro filtro sanitario, en la zona de despacho, pero es insuficiente para todas las entradas que posee la planta.

Entre las zonas de ingreso y sangría y la zona intermedia no existe división ni zócalo, pudiéndose construir un muro divisorio de altura mínima de 1,8 m., que permita sólo el paso de las canales (Ley 19.162, art 10) (CHILE, 1993). Además no existe cortina de aire, o puerta que cierre la sección de sangría con el exterior.

Se hace mención en la zona intermedia, a que la mayoría de las deficiencias están en la infraestructura repercutiendo en la higiene, puesto que no suele funcionar el sistema de esterilización de cuchillos y astiles, faltan lavamanos con sus respectivos accesorios, además de recordar al personal sobre el lavado de manos en aquellos puestos donde existen lavatorios, con afiches indicando su importancia (Durán, 2003).

En la zona de terminación se encuentran las mismas deficiencias que en la etapa anterior, más otra deficiencia que está en el lavado de canales, ya que en esta zona el riel de transporte aéreo de la canal no tiene la distancia de al menos 1 m., de las paredes de la sala (Durán, 2003), (Ley 19.162, art 11 c).

Se encuentra otra deficiencia estructural importante dentro de la sala de faena y es la presencia de las salas de subproductos dentro de ésta. En la Ley 19.162 art 8 (CHILE, 1993) impide la comunicación directa de las salas de subproductos con la sala de faena, debiendo efectuarse el paso de los subproductos mediante el uso de ventanas, ductos, correas transportadoras o carros sellados dentro de la sala de faena. Esta medida debe ser aplicada también a las cabezas. Este punto es de importancia ya que en la sala de faena solo debe permanecer las canales, que están siendo procesadas y aquellas porciones del animal que son separadas deben trabajarse en secciones fuera de la sala de faena, pues el procesamiento de estos subproductos, puede incluir la adición de insumos a su elaboración, que al estar presentes en la sala de faena pueden contaminar las demás canales (Gracey, 1986).

Además dentro de la sala de faena se observan techos corroídos, planchas de zinc con oxido y hoyos y pintura que se descascara. Paredes sucias, con pintura descascarada, falta de mantención de pisos y murallas, azulejos saltados, poco aseo del piso, que presenta restos de sangre y grasa. Las estructuras que soportan los rieles se encuentran corroidos, con descascamiento de pintura, que puede caer en las canales.

Todos estos puntos deben ser superados para lograr la aprobación de un sistema de aseguramiento de calidad basado en HACCP e incluso basado en GMP's.

6.5. MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS PARA LA OCURRENCIA DE PELIGROS EN LA PLANTA FAENADORA DE CARNES.

En lo referido a la proposición de las medidas preventivas estas son determinadas por el equipo de trabajo y están referidas principalmente a controles de las operaciones y medidas de higienización de los instrumentos y áreas de operación. Estas medidas preventivas son propuestas para cada uno de los peligros identificados, asignando a cada peligro al menos una medida preventiva.

En la mayoría de los casos las medidas preventivas son procedimientos operacionales que se emplean actualmente en una planta, como por ejemplo:

- Uso del agua potable.
- Mantener la cadena de frío.
- Capacitación de empleados.
- Contrastación y calibración de equipos.
- Especificaciones de compra.
- Mantención de niveles adecuados de cloro libre residual del agua en contacto con el producto (INTESAL, 2001).

Cada una de las medidas preventivas son propuestas para la planta estudiada y no corresponde su aplicación en otras plantas faenadoras de carnes, aunque algunas de las medidas propuestas pueden ser utilizadas por otras plantas faenadoras de carnes como referencias o ejemplos.

Las medidas preventivas propuestas corresponden principalmente a medidas de higiene como lavado de corrales, que tiene por finalidad disminuir la posibilidad de contaminación de la piel y pelos con fecas frescas, ya que se estima que 28 g. de fecas de bovino, puede contener 1500 millones de bacterias (Gracey, 1986), por lo que limpiezas mas frecuentes ayudarán a disminuir la carga bacteriana de los corrales.

Como ejemplo de medidas preventivas, pero que también son GMP's, está la utilización de la esterilización de cuchillos en agua a 82° C (Bolton y col, 2001). En ocasiones estas medidas además pueden ser implementadas como límites críticos. También puede ser considerada como medida preventiva el control de las operaciones de lavado y desinfección de cuchillos, las cuales son sugeridas dentro de las medidas preventivas propuestas para la planta estudiada. Idealmente ésta acción deberá estar debidamente documentada, para así llevar un registro fiable de las medidas utilizadas. En este caso las medidas preventivas adoptadas son válidas para cada una de las etapas en las que se realice el lavado y desinfección de cuchillos.

Se sugiere aumentar o duplicar la inspección veterinaria ante y post mortem, y en las etapas de inspección de subproductos comestibles destinados a consumo humano. Las etapas identificadas son el ingreso a corrales, vísceras rojas, inspección y obtención, vísceras verdes, inspección y obtención, extracción de riñón y de grasa perirrenal.

En el caso de los animales se recomienda realizar la compra de los animales en predios certificados (PABCO), los cuales estén acreditados con procedimientos de buenas practicas ganaderas, lo que certificará una óptima calidad de la materia prima adquirida (SAG, 2003a).

Se sugiere implementar un sistema de lavado del estimulador eléctrico, ya que esta operación es exigida por el SAG para la aprobación del SAC, y la implementación de un sistema de desinfección de utensilios en la etapa de corte de patas.

Con respecto a las operaciones de ligado de esófago y recto, las medidas preventivas están referidas al aviso al Jefe de Producción, de la ocurrencia del peligro, el cual identificará la canal, que no será destinada a desposte. Se recomienda la desinfección de los anillos en una solución yodada, para evitar una posible contaminación microbiológica por este medio. En los casos que la operación se efectúe de manera defectuosa, se deberá eliminar la ligadura efectuada de manera incorrecta y realizar la operación nuevamente, cuantas veces sea necesario.

En la etapa de desollado mecánico, se sugieren medidas referidas a la metodología para efectuar la operación, cuidando que ésta se realice de tal manera que las porciones de piel desolladas no entren en contacto con las porciones ya desolladas.

En la etapa de eviscerado se sugiere, que al producirse los peligros como la ruptura de vísceras se lave el interior de la canal con agua fría, que producirá un efecto de lavado mecánico, o agua caliente a 95 °C, ya que ha sido comprobada la efectividad en la reducción de los microorganismos al utilizar este método de lavado con agua caliente (Castillo y col, 1998 a, b). Otra opción que podría utilizarse en la planta faenadora de carnes en esta etapa es el vapor, aplicado por tiempos variables a las canales, este método también resulta ser efectivo para la reducción de la contaminación microbiológica (Velazco, 1997)

En la etapa de lavado, aquellas canales en las que se aprecie contaminación fecal o se determine mediante exámenes microbiológicos, que existe una contaminación, se realizará una aspersion con ácido láctico de las canales identificadas, para reducir la contaminación bacteriana presente en las canales. Este método mediante la utilización de ac. orgánicos es efectivo para disminuir la carga bacteriana presente en las canales (Dormedy y col, 2000), (Marriot, 1999). Además de la utilización de ácido orgánicos, es posible utilizar otros sistemas que también han sido probados como efectivos en la reducción de bacterias en las canales. Algunos de estos métodos son: ácido. acético, en distintas concentraciones, inmersión en hipoclorito de sodio, inmersión en agua caliente a 80 °C, aspersion de agua caliente a 78-80 °C, inmersión en ácido láctico, sistemas de pasteurización por vapor, cabinas de vapor por 30 seg., trisodio fosfatos, entre otros (Delmore y col, 2000).

En el caso de la tinta con que se marcan las canales, se pedirán especificaciones de fabricación, que asegure su inocuidad. Además se examinará los materiales con los que son fabricados los timbres para eliminar la posibilidad de corrosión que se traspase a las canales. Como se dijo anteriormente es recomendable que exista una segunda opinión, dependiente de la planta, con respecto a las actividades que realizan funcionarios externos, en este caso en los

momentos de la tipificación, dando una mayor seguridad al consumidor del producto que esta adquiriendo.

En la etapa de cámara de frío y refrigeración, se sugieren medidas preventivas referidas principalmente a controles de temperatura y a asegurar que las canales obtengan la temperatura mínima exigida por la ley, que es una temperatura interna de menos de 7 °C . Estos controles de las medidas preventivas deberían ser ojalá automatizadas para evitar la apertura continua de las puertas de las cámaras de frío y de esta manera aumentar la temperatura. Además se recomienda la aplicación de sanitizantes y desinfectantes para la limpieza de las paredes y pisos de las cámaras de frío. Adicionalmente a las medidas propuestas existen otras medidas que podrían implementarse en la planta faenadora de carnes como por ejemplo la utilización de uso de luz U.V. de 200-300 nm, que resulta ser efectiva para reducir la carga bacteriológica de las canales, y en casos de que los trozos sean irregulares se recomienda aplicar sobre las zonas que reciben una mayor contaminación (FAO, 1991). Además de las medidas mencionadas anteriormente, se debe tomar en consideración la posibilidad de utilizar ozonización y el dióxido de carbono, aplicados durante los procesos de enfriado aumentan la vida útil del producto disminuyendo la carga microbiológica de las canales (Gracey, 1986).

Con respecto a la etapa de despacho las medidas preventivas son similares a las discutidas anteriormente y están referidas principalmente a controles de temperatura y procedimientos de limpieza y sanitización.

Todas estas medidas propuestas ayudan a controlar y a disminuir la presentación de los peligros dentro de la línea de faena.

En los casos que se considere necesario, se deberán establecer registros de ejecución de las medidas preventivas, como por ejemplo, para la contrastación de equipos, control del cloro, etc. de manera complementaria a la definición de estas medidas preventivas, es necesario que la planta incluya un programa anual de capacitación de los operarios en temas relativos a HACCP y saneamiento (INTESAL, 2001). La PFC deberá decidir si su sistema de aseguramiento de calidad, requiere el establecimiento de registros de ejecución de las medidas preventivas.

6.6. PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL.

La determinación de los PCC, por ser considerado el "corazón" de HACCP, es un trabajo que demanda ser exhaustivos y tener el conocimiento y experiencia para no omitir ningún PCC o para considerar otros que realmente no lo son.

Uno de los puntos críticos de control determinados es el corte de piel del cuello, sangría, estimulación eléctrica. El cual al ser evaluado se transforma en un PCC debido a que se determinó que, existen medidas preventivas en esta etapa, como es el lavado y esterilización

de cuchillos que reduce la presentación del peligro a niveles aceptables. Además como se discutió anteriormente en la identificación de peligros, hay que tener en cuenta que, en los momentos en que se realiza la punción para seccionar los grandes vasos, algunas bacterias presentes en los cuchillos pueden llegar a la vena yugular o hacia la vena cava anterior y mediante la sangre distribuirse hacia los músculos, pulmones y medula ósea. Pero es discutible si una contaminación de la canal por esta vía es de gran importancia (Gracey, 1986). Sin embargo, esta etapa puede transformarse en un punto de control, que no sea crítico, si es adecuadamente manejada por la empresa, prestando capacitación a sus empleados, y un aumento de los controles durante la faena.

Ligado de esófago y ligado de recto, se vuelven PCC, debido a que, al realizar las preguntas del árbol de decisiones, se determinó que se han instaurado medidas preventivas para el peligro identificado, que es el ligado de los segmentos en cuestión. Esta operación elimina automáticamente la presentación del peligro, por lo que se vuelve un punto de control crítico. Sin embargo, es discutible su aplicación ya que estas medidas preventivas están implementadas como un paso operacional, de esta forma, la correcta ejecución de ésta acción y además de la evaluación mediante el sistema de registros implementados, pueden determinar la eliminación de estos PCC. La finalidad de ligar estos segmentos es la de evitar la contaminación posterior de la canal con materia fecal o contenido ruminal, en el momento de retirar las vísceras (Quiroga y García, 1994)

De la misma forma sucede con el partido de pecho, que se vuelve un PCC, debido principalmente a la posibilidad de contaminación por los cuchillos de corte de musculatura y por la posibilidad de ruptura de órganos. Sin embargo, esta etapa puede ser eliminada en algún momento después de ser evaluada mediante el sistema de registros y un adecuado programa de medidas preventivas adicionales. Pero en los momentos en que se realizó este estudio, se consideró como un punto crítico de control.

Pasos como el eviscerado y el lavado de canal, no pueden ser eliminados pues es en ellos en los que recae la mayor posibilidad de contaminación y descontaminación de las canales respectivamente, por lo que hay que poner especial énfasis en estos pasos operacionales (Bolton y col, 2001). Esta misma situación fue observada en la PFC estudiada, ya que estos pasos son de vital importancia para la higiene del producto final y no podrán ser eliminados como PCC.

En cuanto a la etapa de refrigeración este punto no podrá ser eliminado como punto crítico de control, ya que en esta etapa recae la mayor responsabilidad de la seguridad del producto final. Para inhibir el crecimiento microbiano es necesario reducir la temperatura de la carne, especialmente en la superficie (FAO, 1991). Esta afirmación es compartida por Marriott (1986), el cual postula que la preservación de la carne mediante la refrigeración está dada por la prevención de la multiplicación de bacterias patógenas, levaduras y hongos mediante una baja artificial de la temperatura. Además afirma que una adecuada refrigeración puede preservar la carne en condiciones adecuadas hasta su comercialización, en cuanto a apariencia, peso y sabor, los cuales no se ven mayormente alterados y ninguna sustancia o extractos son añadidos a la canal.

Además de reducir el crecimiento microbiano, el enfriamiento contribuye a reducir e incluso impedir los procesos de deterioro de la carne, debiendo efectuarse esta operación inmediatamente después del lavado de las canales. Para que el enfriamiento se realice de manera óptima, las cámaras frigoríficas deberán tener una baja temperatura del aire, no menos de $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$, para evitar la congelación, alta velocidad de circulación del aire, siendo lo más recomendado velocidades entre 0,75 y 1,5 m/s, alta humedad relativa, que no debe bajar de un 90–95% para evitar las pérdidas de peso y una alta capacidad de refrigeración (FAO, 1991). Sin embargo, en el trabajo efectuado sólo se consideró como límite crítico la temperatura a la cual deben llegar las canales en un determinado tiempo. Por el momento los parámetros de velocidad y la circulación del aire no son importantes, no así la humedad relativa, la cual ayuda a disminuir el tiempo de enfriado y es importante para evitar pérdidas de peso.

Similares resultados son propuestos para un sistema de aseguramiento de calidad, basado en HACCP, no intervenido (aplicación de ácidos orgánicos entre otras medidas), en donde se proponen 5 PCC. Los PCC propuestos, fueron el desollado, la evisceración, tomando en cuenta el ligado de recto y esófago como parte fundamental del PCC, el partido de la canal y la remoción de la médula espinal y el enfriado de canales. Las dos primeras son particularmente importantes desde la perspectiva de la higiene de las canales, un error en estos procedimientos, llevará inevitablemente a que la canal adquiera material fecal o ruminal (Bolton y col, 2001).

Pero en aquellas plantas que si fueron intervenidas, es decir aquellas en que se aplicaron tratamientos de calor o ácidos orgánicos, los puntos de control sugeridos son los siguientes, lavado con agua fría o tibia de las canales, lavado con agua caliente, aplicación de vapor, pasteurización por vapor y aplicación de ácidos orgánicos (Bolton y col, 2001).

La diferencia entre aquellos sistemas que usan intervenciones, como lavado con agua caliente o pasteurización por vapor, están basados solamente en un sistema no intervenido o una combinación de los dos. Los intervenidos tienen la ventaja que logran una consistente reducción de la contaminación de bacterias y requiere menor manipulación. Sin embargo, también producen decoloración de las canales, producen una gran cantidad de pérdidas de agua (la cual debe ser reciclada) y son relativamente caros de instalar y poner en marcha. (Bolton y col, 2001)

Los sistemas no intervenidos tienen la ventaja de ser relativamente más baratos, fáciles de implementar y más preventivos a la causa exacta de la contaminación de la canal identificada, para que las medidas preventivas y correctivas sean tomadas. Sin embargo estos sistemas están estrechamente relacionados con los esfuerzos humanos, y la oportunidad de errores, es considerablemente más alta que en los sistemas intervenidos (Bolton y col, 2001).

Otro estudio realizado por Guyon y col, (2001) en una planta faenadora de carnes en Francia, determinó que los puntos críticos de control para la contaminación con *E. coli* O157:H7 es el preeviscerado y el desgrasado posterior, asociado a las herramientas de los trabajadores. Estos dos pasos que usualmente no son nombrados en la literatura, los cuales describen al desollado y al eviscerado como PCC. Incluso se ha demostrado que la carga

microbiológica de las canales después de la evisceración no es significativamente diferente que antes del desollado (Guyon y col, 2001).

6.7. LIMITES CRÍTICOS.

Una vez los PCC han sido determinados, es necesario definir los criterios de control con base en los cuales las medidas preventivas se pondrán en ejecución, criterios también conocidos como Límites Críticos (LC), los que marcarán la diferencia entre lo aceptable y lo inaceptable para la inocuidad del alimento, lo que quiere decir si estamos *dentro* o *fuera* de control (INPPAZ, 2003).

Tipos de Límites Críticos

- Químicos: pH, aW, sal, cloro, residuos (INPPAZ, 2003)
- Físicos: tiempo, temperatura, ausencia de metales o cuerpos extraños (INPPAZ, 2003)
- Microbiológicos: Su vigilancia no facilita la toma inmediata de acciones, por lo cual se recomienda evitar su uso (INPPAZ, 2003)

Los límites críticos propuestos para esta PFC, fueron fijados tomando en consideración los tipos de límites antes descritos.

Además hay que destacar que un Límite Crítico estará asociado a un factor medible que cumpla dos características: la de poder ser vigilado rutinariamente y la de producir un resultado inmediato para decidir en el curso del proceso cuándo se está a punto de perder el control, y poder tomar con oportunidad las acciones que eviten fallas de inocuidad en el alimento. Límites críticos basados en datos subjetivos como la evaluación sensorial o inspección visual, tendrán que ilustrarse con especificaciones claras de ejemplos de lo que se considera inaceptable, utilizando fotografías, dibujos, etc (INPPAZ, 2003).

En este sentido respecto a la etapa de corte de piel del cuello, sangría y estimulación eléctrica, los límites críticos fijados, están referidos principalmente a límites absolutamente controlables como la temperatura de los esterilizadores, los cuales deberán estar permanentemente en 84 °C y el proceso de desinfección debe durar al menos un minuto. Estos límites son establecidos para tres peligros identificados en esta etapa. El cuarto peligro identificado que es la limpieza del estimulador eléctrico es fijado como un 100% de realización de esta actividad entre cada animal, ya que por medidas de higiene debe realizarse entre cada uno de ellos. En este paso y en todos aquellos en que se requiera el lavado y desinfección de utensilios, es donde adquiere importancia el compromiso de los trabajadores, pues resulta imposible y poco práctico medir el 100 % de los eventos para verificar si se está cumpliendo con esta exigencia.

Con respecto al ligado de esófago, los límites críticos son difíciles de fijar, pues esta operación debe ser realizada en el 100% de los animales, siendo esta una obligación por ley

(Ley 19.162. art 13a (CHILE, 1993)). Sin embargo, resulta de importancia fiscalizar que esta operación se realice en el 100% de los animales. Es por esta razón que el límite crítico establecido está referido solamente a la inmersión de los anillos aplicados al esófago en una solución yodada. Para evitar una posible contaminación microbiológica por estos utensilios, ya que muchas veces no son adecuadamente manejados durante la faena, siendo dejados en la sala de faena sin ningún resguardo y a veces se aprecian los anillos con restos de sangre. De esta misma manera fueron fijados los límites críticos de el ligado de recto, de los cuales uno es igual al anterior y el segundo corresponde a la efectividad de esta operación, en la que el 100% de esta operación debe ser correctamente realizada, de acuerdo a las indicaciones y al entrenamiento dado al operario.

En el partido de pecho se presenta nuevamente la esterilización de utensilios, que debe ser realizada entre cada animal, siendo sus límites críticos establecidos los enunciados anteriormente. El segundo peligro que se determinó que se podría presentar en esta etapa, fue la ruptura de vísceras abdominales. Se estimó arbitrariamente que en el 95 % de las canales, no se debería producir este accidente, entendiendo que es una situación que a veces es inevitable que se produzca, debido a errores humanos, se deja un margen de un 5% de error. Sería recomendable que la planta realizara estudios que indicaran la frecuencia con que se produce este accidente, con la finalidad de fijar de manera mas exacta los límites críticos de esta etapa.

En la etapa de eviscerado los límites críticos propuestos, al igual que la etapa anterior son fijados de manera arbitraria, pues no existen estudios de frecuencia de presentación, sin embargo, estos límites son fijados de acuerdo a la experiencia del equipo de trabajo, que haciendo una estimación de eficiencia determinó fijar estos límites. Dentro de esta etapa existe un peligro que no fue considerado y es el lavado y desinfección de cuchillos, pero fácilmente se puede implementar un sistema de vigilancia respecto a este punto.

Con respecto al lavado de canales, se establece como límite crítico las exigencias del Reglamento Sanitario de los Alimentos en el N° 10. Aunque como se dijo anteriormente, realizar análisis bacteriológicos es poco práctico, ya que no permite la toma inmediata de decisiones, no existe otra herramienta práctica que nos permita evaluar esta etapa de manera objetiva. El siguiente límite crítico fue establecido como la correcta aplicación de los procesos de lavado ajustándose a la metodología descrita en el manual de procedimientos.

Muy relacionado con esta etapa de lavado de canales se encuentran los programas de cero tolerancia, propuestos y exigidos por USDA/FISIS (Anónimo, 1996), siendo los límites críticos fijados, que no exista contaminación fecal, láctea, o de ingesta en las canales. Cada canal es inspeccionada durante el prolijado, en búsqueda de contaminación. Adicionalmente cada hora tres canales son chequeadas por un supervisor, para asegurar que esta etapa se ejecuta correctamente. En algunas plantas las canales son reinspeccionadas y re-prolijadas. En otras las canales afectadas son marcadas con una bandera roja, y son prolijadas nuevamente en las cámaras de frío. Si existen más de tres fallas, la inspección y el prolijado son revisados (Bolton y col, 2001). Estas medidas deben ser tomadas en consideración, dependiendo de las exigencias del mercado de destino. Por ejemplo en caso de que se quisiera exportar hacia

Estados Unidos, se deben tener en cuenta los programas de cero tolerancia, pues serán exigidos por los organismos fiscalizadores como requisito de exportación, adicionalmente a los programas HACCP.

En la etapa de cámaras de frío y refrigeración, los límites críticos fijados corresponden a límites bacteriológicos establecidos según el RSA, para los peligros de proliferación bacteriana por fallas en los equipos de refrigeración, contaminación microbiológica por ruptura de ganchos y caída de canales al suelo, contaminación microbiológica por contacto con las paredes o pasillos y caída de canales durante el transporte entre cámaras. Estos peligros no tienen la importancia de la mantención de la cadena de frío pues la presentación de estos eventos fue determinada como baja.

Como se discutió anteriormente, los animales sanos sacrificados higiénicamente después de descansar y ayunar, proporcionan carne prácticamente aséptica. Pero a pesar de todas las precauciones, durante las etapas de eviscerado y faenado de la canales se produce una contaminación microbiológica. Esta contaminación puede dar origen a un crecimiento microbiano, el cual al igual que la actividad enzimático de la carne depende de la temperatura. Para evitar el crecimiento microbiano es absolutamente indispensable reducir la temperatura de la carne, especialmente la de la superficie, inmediatamente después del acondicionamiento de la canal (FAO, 1991).

Con respecto al siguiente peligro identificado de tiempo de permanencia en la cámara y continuidad de la cadena de frío, los límites críticos fijados, están referidos a la duración de la vida útil del producto, que fue fijada por la planta como 5 días, pero la FAO sugiere hasta un límite de 3 a 5 semanas una temperatura que fluctuó entre $-1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ (FAO, 1991). Luego de terminado este tiempo límite, las canales serán adecuadamente desechadas. Además se fijó como límite crítico una temperatura en las secciones por donde transitan las canales de $12\text{ }^{\circ}\text{C}$, tomando como referencia el art. 29 de la Ley 19.162 (CHILE, 1993), que fija las temperaturas de los andenes de despacho en no menos de $15\text{ }^{\circ}\text{C}$, por este motivo se disminuyó en $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ la temperatura pues en las salas de tránsito no deberían existir ventanas ni puertas que permitan la pérdida del frío o un aumento de la temperatura, dependiendo de las condiciones ambientales.

La ley 19.162 (CHILE, 1993) fija la temperatura de las canales en $7\text{ }^{\circ}\text{C}$ como máximo obtenido en 24 horas a 48 horas para poder salir de la cámaras. En este sentido se fijaron temperaturas de $4,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ a las 12 h. y a las 24 h., medidas en superficie y en el interior de la pierna respectivamente, como límites críticos. Esta decisión fue tomada debido a que se cuenta con un equipo de frío completamente nuevo, incluyendo las cámaras.

Además de las mediciones de temperatura es recomendable evaluar parámetros como movimientos del aire, humedad relativa y filtros de aire, que ayudan a controlar el crecimiento microbiano (Marriot, 1999). Estos parámetros no fueron considerados en este estudio pues no se había evaluado la importancia que poseían en el proceso de enfriado de las canales en las cámaras, por lo cual es recomendable se efectúen mediciones de estos parámetros.

Si cualquiera de estos parámetros establecidos está fuera de los límites, el proceso está fuera de control. Es importante establecer límites razonables que aseguren el control del peligro. La planta debe fijar límites que sean más estrictos que los límites reguladores o especificaciones de compra del producto, para asegurar que éste sea aceptado. Esto le brindará flexibilidad para reaccionar oportunamente (INTESAL, 2001).

En casos de plantas no intervenidas adquiere importancia el hecho de la remoción total de los restos de médula espinal, pero en Chile y por ende en la PFC estudiada, es un punto que carece de importancia hasta el momento, pues en nuestro país nunca se ha presentado ni detectado la EEB. Por otra parte ha sido evaluado por la Unión Europea como de riesgo despreciable de tener un caso de EEB. Esto lo han determinado estudios en Chile y reconocida esta condición por la Comisión Técnica de la Unión Europea, la que llevó a cabo una evaluación del riesgo geográfico de EEB en Chile, estudio que lo clasificó en Nivel I, es decir que es altamente improbable que el agente de la EEB esté presente en el país. [Esta clasificación ha sido reiterada nuevamente en abril de 2003](#). (SAG b, 2003).

En una planta no intervenida, los límites críticos, para el desollado y la evisceración, son definidos como un porcentaje de contaminación. Los límites críticos iniciales se basan usualmente en estudios preliminares, que establecen los porcentajes promedios de contaminación, y los límites críticos son fijados a menos dos desviaciones estándar (Bolton y col, 2001) sin embargo en la planta estudiada, no es posible fijar los límites críticos de esta manera, pues no existen estudios ni mediciones en cuanto a los peligros identificados, por lo tanto sería recomendable efectuar estas mediciones, para lograr fijar los límites críticos de una manera más confiable y exacta.

En una planta faenadora de carnes intervenida, se presentaron los siguientes límites críticos para los PCC identificados (Bolton y col, 2001):

Lavado a alta presión:

Volumen 1 : 1,51 l (manos)
Tiempo : 90 s
Presión : 6,9 Pa*

Ácido láctico
Concentración de ácido : 2%(v/v)
Temperatura del ácido : 55 °C
Presión de aplicación : 27,6 Pa
Volumen del ácido aplicado : 200 ml
Duración de la aplicación : 11s

Volumen 2 : 51 l (Cámara de lavado)
Tiempo : 9 s
Presión : 172,5-276 Pa
Temperatura : 35 °C

Lavado con agua caliente

Temperatura : 95 °C
Presión : 24 Pa
Tiempo : 5 s

* $P_a=1\text{N/m}^2$

En el caso de la planta estudiada, los límites críticos fueron fijados en base a las etapas consideradas como PCC y las medidas que pueden ser de utilidad para disminuir la presentación de estos peligros. Su aplicación y funcionamiento deberá ser evaluado por el equipo de trabajo y los fiscalizadores internos del programa de aseguramiento de calidad. De esta manera se evaluará la efectividad de las medidas tomadas y si requieren de la implementación de medidas adicionales o más estrictas, para controlar los peligros

Además es recomendable tener en consideración las exigencias que tiene el Reglamento Sanitario de los alimentos en su Título XI, De los Alimentos Cárneos, Párrafo I, de la Carne de Abasto, en sus artículos 270, 271, 272 (CHILE, 1997).

6.8. ESTABLECER LOS PROCEDIMIENTOS DE MONITOREO.

El monitoreo constituye la vigilancia mediante observación, medición y análisis sistemático y periódico de los Límites Críticos en un PCC para asegurarse de la correcta aplicación de las medidas preventivas y de que el proceso se desarrolla dentro de los criterios de control definidos, es decir es la seguridad de que el alimento se procesa con inocuidad continuamente (INPPAZ, 2003).

En tal sentido, el monitoreo debe cumplir con los propósitos fundamentales de :

- Garantizar la vigilancia del PCC en el proceso.
- Detectar rápidamente una pérdida de control en un PCC de manera simple, mediante un resultado rápido.
- Proporcionar la información con la oportunidad necesaria para su uso proactivo en la toma de acciones correctivas y con fines de documentación y verificación del sistema.

El monitoreo ideal debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Que sea continuo.
- Que mida el 100% de los eventos.
- Que entregue un resultado rápido.
- Que sea fácil de ejecutar.
- Que sea automatizado.
- Que sea estadísticamente válido.

En lo posible y si los recursos de la planta son los suficientes para implementar un procedimiento de monitoreo con estas características, lo mas deseable seria cubrir todos estos requisito planteados para un monitoreo ideal. Sin embargo se necesitaría un alto nivel tecnológico y de inversión para lograr estos propósitos.

Cuando no es posible el monitoreo continuo, es importante establecer intervalos suficientemente confiables para realizarlo a fin de mantener el proceso bajo control, para lo cual puede ser útil también el control estadístico del proceso. De ésta manera se puede encontrar por ejemplo, que en caso de la leche, el almacenamiento en frío será suficiente monitorear la temperatura del equipo de frío cada 4 horas (INPPAZ, 2003). En este sentido y tomando en consideración las características de la planta estudiada, solamente se podrá por el momento implementar un sistema de monitoreo que no cumple los requisitos de un monitoreo ideal, pero no por eso va a dejar de ser menos efectivo. Lograr que un monitoreo sea continuo y que cubra el 100% de los eventos es prácticamente imposible, es por esta razón que los intervalos de monitoreo, deberán ser fijados por la propia PFC, de acuerdo a la disponibilidad y a las funciones del personal encargado del sistema de aseguramiento de calidad.

Los procedimientos de monitoreo son propuestos según los ejemplos presentes en el Manual Genérico para Sistemas de Aseguramiento de Calidad en plantas Faenadoras de Bovinos (CHILE, 2001b), de manera que estos sean de total utilidad, para los efectos de que el sistema propuesto sea implementado y así de esta manera resulte mas fácil la validación y la verificación del SAC por parte de los organismos gubernamentales autorizados para efectuar esta tarea, en este caso el SAG. Estos procedimientos de monitoreo, deben ser evaluados en la practica para verificar su correcto funcionamiento y determinar si requieren ser sometidos a modificaciones posteriores.

Los procedimientos de lavado y esterilización de cuchillos y astiles, es tomado como un solo formato, aplicable a cada punto crítico de control que incluya el monitoreo de este peligro. Pero se deberá considerar que cada monitoreo de esta actividad deberá ser identificada con la finalidad de conocer a que etapa se refiere en control efectuado. Para cada uno de los demás peligros identificados se confeccionaron tablas de monitoreo diferentes, las cuales deberán ser utilizadas según un calendario de monitoreo o efectuados al azar.

Los procedimientos de monitoreo restantes son presentados para cada uno de los limites críticos fijados en los distintos pasos operacionales. Cada uno de estos monitoreos deberán ser realizados por una persona especialmente encargada y entrenada para esta labor.

En relación al ligado de esófago y recto, los procedimientos de monitoreo, podrán ser efectuados en las estaciones en las cuales se realizan estas operaciones o en un momento posterior revisando las vísceras que fueron extraídas de la canal.

Una manera de realizar un procedimiento de monitoreo es la de mantener botones rojos asociados a los PCC, conectados a un sistema electrónico que registra cada vez que sucede un evento. Por ejemplo en el caso del prolijado, de una PFC no intervenida, cada canal es inspeccionada visualmente por los operarios, específicamente entrenados para esa misión, además de monitorear la remoción total de la médula espinal (Bolton y col, 2001). El implementar este sistema de aviso de ocurrencia de peligros puede ser de gran utilidad para la aplicación en la planta estudiada, pero sin dejar de lado los procedimientos de monitoreo planificados previamente.

Los sistemas de aseguramiento de calidad incluido el HACCP, se caracterizan por mantener todo un conjunto de instrumentos de registro de datos, lo que permite por un lado que se puedan desarrollar sistemas de monitoreo y además que sea factible la auditoria y verificación de los procesos operacionales, tanto interna como parte de servicios oficiales. Por último se debe tener muy en claro que si no existe un compromiso real y sincero de la empresa con la calidad del producto que entrega al mercado, el contenido de los manuales y toda la información que se registre no pasará de ser letra muerta, por muy bien escrita que esta se encuentre (CHILE, 2001b). Es por este motivo que la planta debe comprometerse a realizar charlas referidas al sistema de aseguramiento de calidad y capacitación a su personal, con la finalidad de lograr la correcta ejecución y efectividad de su programa de aseguramiento de calidad.

6.9. CONCLUSIONES.

Luego de finalizar este estudio es posible concluir que la Planta Faenadora estudiada se encuentra en una etapa inicial de un sistema de aseguramiento de calidad basado en HACCP.

Dentro de las deficiencias encontradas, que se deben superar para la validación de un sistema de aseguramiento de calidad, se encuentran las referidas a GMP's, en sus distintas actividades. Las cuales son la base del programa de calidad de una empresa.

Los PCC identificados, como el ligado de recto y esófago, y la sangría y estimulación eléctrica, podrán ser eliminados con una adecuada fiscalización y capacitación de los operarios.

Debido a la subjetividad con que fueron fijados los límites críticos, es importante objetivizarlos, mediante estudios observacionales sistemáticos y estadísticamente válidos de los peligros identificados.

7. BIBLIOGRAFÍA:

Anónimo, 1996. Pathogen reduction:hazard analysis and critical control points (HACCP) systems. Final rule 61: 38806-38989 Washintong DC.

AMARO, M., 2003. Higiene, inspección y control de los alimentos historia, presente futuro. Consultado en Marzo de 2003. Disponible en:

<http://www.uco.es/organiza/departamentos/bromatologia/nutybro/higiene-alimentaria/documentos/historiaweb.pdf> .

BOLTON, D. Y COL. 2001. Beef HACCP: intervention and non-intervention systems. Int. J. Food Microbiol. 66: 119-129.

BRANDLY P., Y COL, 1971. Higiene de la carne. Compañía Editorial Continental S.A. México D.F.

BROWN, P. Y COL, 2001. Bovine Spongiform Encephalopathy and Variant Creutzfeldt-Jakob Disease: Background, evolution, and Current Concerns. Emerg. Infect. Dis. 7: 6-16.

CASTILLO, A., Y COL, 1998a. Comparison of water wash, trimming and combined hot water and lactic acid treatments for reducing bacteria of fecal origin on beef carcasses. J. Food Prot., 61: 823-828.

CASTILLO, A., Y COL, 1998b. Use of hot water for beef carcass decontamination. J. Food Prot., 61: 19-25.

CHILE, 1993. Ministerio de Agricultura. Ley 19.162

CHILE, 1997, Ministerio de Salud. Reglamento Sanitario de los Alimentos.

CHILE, 1999, Ministerio de Agricultura, Servicio Agrícola y Ganadero. Sistemas de Aseguramiento de Calidad Para Productos de Origen Pecuario. Resolución SAG N° 3.360.

CHILE, 2001a, Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Sernapesca. Programa de aseguramiento de Calidad, Norma Técnica Sección 1 (PAC/NT1).

CHILE, 2001b. Ministerio de Agricultura, Servicio Agrícola y Ganadero, Departamento de Protección Pecuaria. Manual Genérico para Sistemas de Aseguramiento de Calidad en plantas Faenadoras de Bovinos.

CHILE, 2001c. Ministerio de Agricultura, Servicio Agrícola y Ganadero, Departamento de Protección Pecuaria. Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP).

CHILE, 2001d. Ministerio de Agricultura, Servicio Agrícola y Ganadero, Departamento de Protección Pecuaria. Manual Operativo Para Validar Sistemas de Aseguramiento de Calidad de Productos Pecuarios.

CHILE, 2002a. Ministerio de Agricultura, Servicio Agrícola y Ganadero, Departamento de Protección Pecuaria. Programa de Control de Residuos para Productos de Exportación.

- CHILE, 2002b. Instituto de Normalización. Canales de bovino, definiciones y tipificación. NCh 1306.of2002.
- CHILE, 2003. Instituto Nacional de Normalización. Apuntes Curso: Administración e implementación del sistema HACCP. Santiago, 14-16 Abril, 2003.
- DELMORE, R., Y COL 2000. Interventions to reduce microbiological contamination of beef variety meats. J. Food Prot., 63: 44-50.
- DORMEDY, R., Y COL, 2000. Validation of acid washes as critical control points in hazard analysis and critical control points systems. J. Food Prot. 63: 1676-1680.
- DURAN, V., 2003. "Evaluación de la calidad operacional en el matadero de Valdivia Frival". Tesis M.V. Escuela de Medicina Veterinaria. Universidad Austral de Chile. Valdivia Chile.
- FAO, 1983. Industrialización y aprovechamiento de la sangre animal. Boletín de servicios agrícolas de la FAO. N° 32.
- FAO, 1991. Manual para la operación y funcionamiento de almacenes frigoríficos de productos cárnicos. Estudio FAO producción y sanidad animal.
- FAO, 2003. Potential Hazards Associated With Feed. Consultado en Noviembre de 2003. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/W8901E/w8901e05.htm>
- FDA, 2003. Food and Drug Administration. The "Bad Bug Book". Disponible en: <http://www.cfsan.fda.gov/~mow/intro.html> Consultado en Noviembre de 2003.
- FERNÁNDEZ, J Y COL, 1996. Legislación de la carne y sus derivados en la Unión Europea. Carnetec 3: 42-45.
- FLORES, A. y M., ROSMINI, 1993. Efecto del estrés por el tiempo de espera antes del sacrificio sobre la glucemia y el pH de la carne en bovinos. Fleischwirtschaft, español 2: 16-25.
- GALLO, C., 1994. efecto del manejo pre y post faenamiento en la calidad de la carne. En Factores que inciden en la calidad de la carne bovina. SOCHIPA. Temuco, Chile.
- GALLO, C. 1999a. Apuntes de curso de Tecnología de Carnes. Instituto de Ciencia y Tecnología de Carnes, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile.
- GALLO, C., 1999b. Análisis crítico de la ley de carnes. En IV jornadas Chilenas de buiatría. Osorno, Chile.
- GRACEY, J., 1986. Meat Higiene. Baillière Tindall. Eastbourne Inglaterra.

- GRANDIN, T., 1990. Diseño de corrales de espera e instalaciones para la carga y descarga de ganado. Consultado en Noviembre de 2003, disponible en: <http://www.grandin.com/spanish/disenocorrales.html>
- GRANDIN, T., 1991. Recomendaciones para el manejo de animales en las plantas de faena. Consultado en Noviembre de 2003, disponible en <http://www.grandin.com/spanish/Recomendaciones.html>
- GRANDIN, T., 1996. el bienestar animal en las plantas de faena. consultado en Noviembre de 2003. Disponible en: <http://www.grandin.com/spanish/bienestar.animal.html>
- GRANDIN, T., 1999. Buenas practicas para el manejo e insensibilización de animales. Consultado en 3 de Noviembre de 2003. Disponible en: <http://www.grandin.com/spanish/Buenas.practicas.html>
- GUYON, R., Y COL. 2001. Hazard análisis of Escherichia coli O157:H7 contamination during beef slaughtering in Calvados, France. J. Food Prot., 64: 1341-1345.
- HANSON I., 2001. Microbiological meat quality in high- and low- capacity slaughterhouses in Sweden. J. Food Prot., 64: 820-825.
- HULEBAK, K. y W., SCHLOSSER, 2002 Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) History and Conceptual Overview. Risk Analysis. 22: 547-552.
- INPPAZ, 2003. Instituto Panamericano de Protección de Alimentos HACCP, Herramienta esencial para la inocuidad de los alimentos <http://www.panalimentos.org/haccp2/haccp.htm>
- INTESAL, 2001. Instituto Tecnológico del Salmón, Asociación de Productores de Salmón y Trucha de Chile A.G. Desarrollo y aplicación de planes HACCP para plantas de proceso. Valdivia, 11-12 octubre de 2001.
- KASPROWIAK, R. y H., HECHMANN, 1993. Puntos críticos de higiene en los establecimientos de sacrificio, de deshuesado y de procesamiento de carne. Fleischwirtschaft, español. 1: 42-51.
- MARRIOTT, N., 1999. Principles of food sanitation. Aspen Publication. Maryland, Estados Unidos.
- MCSWANE, D., 2000. Essentials of Food Safety & Sanitation. Prentice Hall, New Jersey. USA. Pp 34-78.
- MORALES, S., 1999. Desarrollo de un plan HACCP. Carnetec. 6: 49-55.
- MORTIMERE, S. y C. WALLACE, 1996. HACCP Enfoque Práctico. Editorial Acribia S.A. Zaragoza España.

- INPPAZ, 2003. Instituto Panamericano de Protección de Alimentos y Zoonosis. Guía breve desarrollada en INPPAZ sobre la aplicación del Sistema HACCP. Consultado 3 noviembre de 2003 Disponible en <http://www.panalimentos.org/haccp2/GUIABREVE.htm>
- POBLETE, C., 1999. Instrumentos de calidad: el caso de la carne bovina en Chile. En SAG/IICA De recursos productivos a alimentos, estrategias de calidad. IICA, Santiago, Chile.
- QUIROGA, G. y GARCÍA, J., 1994. Manual para la instalación del pequeño matadero modular de la FAO. Estudio FAO, producción y sanidad animal, N° 120.
- ROCHA, A., 1998. Limpieza y desinfección en la planta. Carnetec. 5: 32-36.
- ROCKLAND, L. y G., STEWART, 1981. Water activity influences on food quality. Academic Press, Nueva York, Estados Unidos.
- ROPKINS, K., J. BECK, 2002. Application of Hazard Analysis Critical Control Points (HACCP) to Organic Chemical Contaminants in food. Critical Reviews in Food Science and Nutrition 42: 123-149.
- ROPKINS, K. Y COL 2003.. Development of hazard analysis by critical control points (HACCP) procedures to control organic chemical hazards in the agricultural production of raw food commodities. Critical Reviews in Food Science and Nutrition 43 (3) 287-316.
- SAG, 2003a. Servicio Agrícola y Ganadero, Proyecto de plantales bovinos bajo control oficial. Disponible en <http://www.sag.gob.cl>
- SAG, 2003b. Sistema de inspección integrado oficial. Consultado en Noviembre de 2003. Disponible en: http://www.sag.gob.cl/saveasdialog.asp?cod_cont=431&bogus=sacgene.pdf
- SAG, 2003c. Sistema de inspección integrado oficial. Consultado en Noviembre de 2003 Disponible en: <http://www.sag.gob.cl/framearea.asp?cod=12>
- SAGRADA BIBLIA, 2000. Traducción de la Vulgata Latina. Editorial Grupo Clasa, Buenos Aires Argentina.
- SMULDERS, F. y G., GREER, 1998. Integrating microbial decontamination with organic acids in HACCP programmes for muscle foods: prospects and controversies. Int. J. Food Microbiol. 44: 149-169.
- VELAZCO, J., 1997. Pasteurización en canales. Carnetec. 4: 20-24.
- WARRIS, P., 2000. Meat Science an introductory text. Cabi publishing. Wallingford, Inglaterra.

8. ANEXOS

8.1. GLOSARIO

CEE: Comunidad Económica Europea.

GMP`s: Buenas prácticas de manufactura, Good Manufacture Practice`s.

HACCP: Análisis de peligros y puntos críticos de control, Hazard Análisis Critical Control Points.

LC: Ley de Carnes 19. 162.

SAC: Sistemas de aseguramiento de calidad.

SAG: Servicio Agrícola y Ganadero.

SOP`s: Standar operating procedure. Procedimientos operacionales estandarizados.

SSOP`s: Standar sanitization operating procedure. Procedimientos operacionales estandarizados de saneamiento.

PABCO: Predios animales bajo control oficial.

PC: Punto de control

PCC: Puntos críticos de control

PFC: Planta faenadora de carnes

Carne: Con la denominación de carne se entiende la parte comestible de los músculos de los animales de abasto como bovinos, ovinos, porcinos, equinos, caprinos, camélidos, y de otras especies aptas para el consumo humano (CHILE, 1997). La carne comprende todos los tejidos blandos que rodean el esqueleto, incluyendo su cobertura grasa, tendones, vasos, nervios, aponeurosis, huesos propios de cada corte cuando estén adheridos a la masa muscular correspondiente y todos los tejidos no separados durante la faena, excepto los músculos de sostén del aparato hioideo y el esófago (CHILE, 1997).

Canal: Se entiende por canal, la unidad primaria de la carne que resulta del animal una vez insensibilizado, desangrado, desollado, eviscerado, con la cabeza cortada a nivel de la

articulación atlanto-occipital, sin órganos genitales externos y las extremidades cortadas a nivel de las articulaciones carpo metacarpianas y tarso metatarsianas, que solo incluía cola, pilares y porción periférica del diafragma (Gallo, 1999a).

Media canal: La media canal se define como la mitad del cuerpo del animal, obtenida mediante un corte longitudinal por el plano sagital medio, a nivel de la columna vertebral, desprovista de médula espinal (CHILE, 2002b).

Cuarto de canal: Corresponde a las mitades paleta y pierna (cuartos delantero y trasero respectivamente) de la media canal separada transversalmente entre la novena y décima costilla (CHILE, 2002b).

8.2. HISTORIA:

8.2.1. Etapa empírica:

Las primeras prácticas de higiene alimentaria las realizó el hombre primitivo, mediante el conocimiento empírico, cuando aprendió a distinguir aquellos alimentos tóxicos o contaminantes, que como indicaba Hipócrates su consumo era con frecuencia causa de disturbios gastrointestinales. De hecho tal vez fue la mujer, que en épocas primitivas era la encargada de recolectar frutos y bayas para la alimentación, la primera en realizar un control de los alimentos, diferenciando de forma intuitiva los alimentos dañinos de los que no eran y estableciendo una relación causa efecto entre la ingestión de un alimento determinado y el malestar digestivo producido al cabo de cierto tiempo (Amaro, 2003).

A medida que las necesidades se incrementaban, se desarrollaron diferentes actividades como la caza y la domesticación, que dieron un cambio a la dieta tradicional vegetariana, incluyendo el consumo de vísceras y carne. El descubrimiento del fuego significó un gran avance dentro de las costumbres alimenticias y en la conservación de los alimentos. El desarrollo de la agricultura incluyó una variedad importante de cereales, como el trigo, arroz, avena y cebada, que requerían ser conservados de una manera adecuada para su utilización (Amaro, 2003).

Estos avances en la producción y obtención de alimentos obligaron al hombre a iniciarse en el campo del procesado y conservación de los productos que obtenían de sus actividades. Destacan las civilizaciones egipcias, griegas, y romanas, que ya elaboraban alimentos como el pan, vino, aceite de oliva, queso, cerveza, miel; aplicaron técnicas de salazón y ahumado para la conservación de pescados y carnes y realizaron conservas de alimentos tanto en vinagre como en salmuera (Amaro, 2003).

Relacionados con estos avances el hombre comienza a preocuparse por la relación entre el consumo de los alimentos con la aparición de enfermedades, empezando a conocer empíricamente los alimentos con sustancias nocivas, responsables de intoxicaciones

alimentarias. Relacionado con esto se destaca la preocupación de las distintas religiones que en los momentos en que se ofrecían sacrificios, estos debían ser practicados en condiciones higiénicas para que los animales fueran del agrado de los dioses y pudiesen ser posteriormente reconocidos. De hecho existen referencias históricas del antiguo Egipto sobre prácticas de inspección de la carne, encomendadas a las castas sacerdotales, que ejercían la medicina en los templos. También en las regiones del Tigris y el Eufrates, las prácticas de higiene de los alimentos eran de exclusiva misión sacerdotal (Amaro, 2003).

De esta forma diversas religiones establecieron normas en materia de alimentación, en forma de preceptos y prohibiciones religiosas, además de una policía de alimentos, que era de función sacerdotal. Es así como las leyes Israelitas detallaban los alimentos que podían ser comidos y los que debían ser rechazados, las formas de prepararlos, las medidas de limpieza, las prácticas correctas de sacrificio y la inspección de animales, siendo expresado claramente en *El Talmud*.

En la antigua Grecia también se realizaban rutinas de inspección de los alimentos, ya que existían conocimientos de los efectos patológicos de algunos parásitos. En cambio en la Roma antigua las carnes y los productos alimenticios en general se sometían a la inspección de la autoridad estatal, representada por los *Praefecti* (*Praefectus annonae* y *Praefectus urbis*) y realizada una inspección directa por los *Aedili curuli*. Del año 150 a. C. datan las primeras multas por venta de carnes no inspeccionadas previamente. Ya no se efectuaban sacrificios rituales, sino que matanzas regladas, diseñándose los primeros mataderos. Los romanos instituyeron la inspección oficial de los abastecimientos de víveres, ya que con frecuencia se adulteraba el pan, la leche, el vino, la cerveza y hasta el pescado (Amaro, 2003).

En el Antiguo Testamento se recogen las primeras referencias escritas sobre la higiene de los alimentos, concretamente en los libros 3º y 5º, del *Pentateuco*, *Levítico* y *Deuteronomio* respectivamente.

En el *Levítico* Cap. XI, se describen todas las especies animales aptas para el consumo de los fieles, (Cáp. XXI y XXII) se recogen normas higiénicas de actuación de los sacerdotes durante el sacrificio de los animales “.....*ni ejercerá su ministerio si fuese ciego, si cojo, si de nariz chica o enorme, o torcida..... si tiene nube en el ojo, si sarna incurable, si algún empeine en el cuerpo o fuera hernioso*”, además describe el tipo de carnes que son aptas para el consumo..... “*Carne mortecina o muerta por otra bestia , no comerán*” así como las condiciones de los animales destinados al sacrificio “*si el animal es ciego, si es estropeado, si tuviere matadura o verrugas, o sarna, o empeines, no lo ofrezcáis al Señor , ni hagáis quemar nada de el sobre el altar*” (Sagrada Biblia, 2000).

En el *Deuteronomio* (Cáp. XII y XIV) se describen a los animales que se consideran limpios, que pueden consumirse y los inmundos están prohibidos. Según este libro los animales aptos deben tener la pezuña hendida y rumiar, mientras que la carne procedente de animales heridos, muertos o enfermos, la de los animales y aves de rapiña, los reptiles y el cerdo estaban prohibidos. Entre los animales del agua, solo se consideraban aptos los peces con aletas y escamas (Sagrada Biblia, 2000).

8.2.2. Etapa científica.

En el siglo XIX el Médico Veterinario adquiere importancia como inspector de alimentos. Solo hasta los siglos XVII y XVIII, se produjo una mayor preocupación social respecto a enfermedades como las teniasis, triquinosis y tuberculosis (Amaro, 2003).

Desde que los microorganismos fueron descubiertos por primera vez, por Van Leeuwenhock en 1675 y luego 200 años después Luis Pasteur dio importancia a este descubrimiento, y comenzó a estudiar diversas enfermedades, que afectaban al hombre y a los animales, determinando que eran las bacterias las responsables de muchos de esos males (Amaro, 2003).

Fue en esta época que se adquirió conocimiento científico sobre la relación entre el consumo de alimentos contaminados y la falta de higiene, con la aparición de enfermedades bacterianas en los hombres (Amaro, 2003).

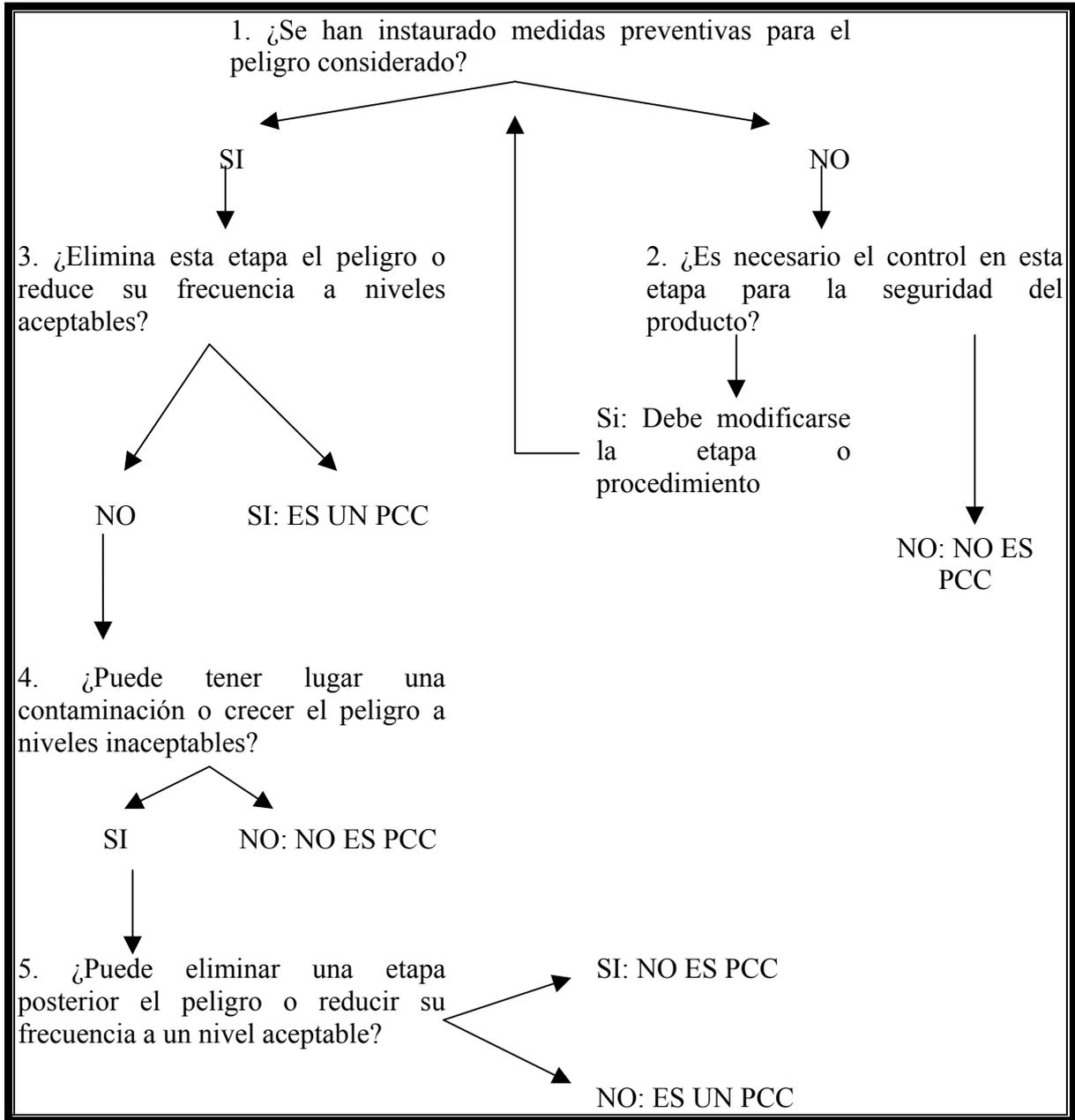
Algunos hallazgos de importancia son (Amaro, 2003):

- John Snow (1854) identificó el agua de bebida como la principal fuente de difusión del cólera.
- William Budd (1856) llegó a la conclusión de que la fiebre tifoidea era difundida con la leche o el agua de bebida contaminada.
- Gaertner (1888) describió por primera vez una bacteria que provoca una toxoinfección alimentaria que después se identificó como Salmonella.
- Van Ermengem (1896) identificó al Clostridium botulinum como el agente causal del botulismo.
- En 1914 se comprobó la relación entre los estafilococos con las enfermedades alimentarias.
- Entre 1945-53 se identifica al Clostridium perfringens como responsable de toxoinfecciones alimentarias.

A medida que el conocimiento científico avanza, se ha dado origen de diversos sistemas que permiten una seguridad de los alimentos. Algunos están fundamentados en la revisión de un producto final, registros y otros sistemas se fundamentan en la prevención de la ocurrencia de peligros, registros y auditorias internas.

8.3. ARBOL DE DECISIONES HACCP

Tabla N° 1 Árbol de decisiones, para la determinación de los PCC.



8.4. EQUIPO DE TRABAJO HACCP

Tabla N° 2 Equipo de trabajo HACCP, de una planta faenadora de carnes.

NOMBRE	AREA	CARGO	TITULO O EXPERIENCIA	RESPONSABILIDAD O FUNCION
	Administrativo	Gerente de Planta	Médico Veterinario	Responsable integral del plan HACCP
	Recepción de ganado	Encargado corrales	9 años	Encargado de recepción de ganado
	Mantenición	Jefe de mantención	Técnico mecánico	Funcionamiento de equipos e instalaciones
	Aseguramiento de Calidad	Encargado de aseguramiento de calidad	Ingeniero en Alimento	Dirección del Plan HACCP
	Producción	Gerente de Producción	Médico Veterinario	Responsable del cumplimiento y funcionamiento del plan HACCP
	Ventas	Jefe de ventas	Técnico contador	Responsable de informar Reclamos
	Despacho	Encargado de tráfico	Técnico en Administración agropecuaria	
	Producción	Jefe de Producción	30 años	Responsable de cumplimiento de HACCP en faena
	Aseguramiento de Calidad	Asesor	Lic. Química	Asesoría HACCP
Juan Mejias	Aseguramiento de Calidad	Alumno investigador	Licenciado en ciencias veterinarias	Curso HACCP Intesal, acreditado por Sernapesca

8.5. ETAPAS A SEGUIR DENTRO DE UNA PLANTA FAENADORA DE CARNES.

La planta estudiada deberá desarrollar las siguientes etapas de un sistema de aseguramiento de calidad basado en HACCP, que se definen a continuación, las cuales no fueron realizadas en este estudio:

8.5.1. Establecer las acciones correctivas

Además de las medidas establecidas anteriormente, la planta faenadora de carnes deberá concluir el sistema de aseguramiento de calidad definiendo las acciones, que se describen a continuación, que son parte de el sistema HACCP, pero corresponden a decisiones que se deben tomar en los momentos de la puesta en marcha del SAC y según las decisiones que tome la gerencia y a las conveniencias comerciales de la planta:

Acción correctiva se define como el o los procedimientos a seguir cuando se alcanza o excede un límite crítico, con la finalidad de recuperar el control del proceso y evitar la elaboración de productos defectuosos. Toda acción correctiva debe ser documentada y registrada(CHILE, 2001a).

Cuando los resultados del monitoreo indican una desviación por fuera de los Límites Críticos en un PCC, procede la toma de acciones correctivas, pero como la filosofía de HACCP tiene fundamento en prevenir la ocurrencia de los peligros, es lógico deducir que las acciones correctivas tendrían que ser definidas antes que nada para evitar desviaciones de los Límites Críticos, es decir para no perder el control en un PCC. Pero como siempre es posible que se pierda el control, la planta debe colocarse ante la necesidad de incluir en el Plan HACCP acciones tanto para *prevenir*, como para *corregir* desviaciones. Las primeras serán sin duda, las que brinden la mayor seguridad de que el alimento será inocuo (INPPAZ, 2003).

Una clara definición de las acciones correctivas en el Plan, y la designación de un responsable debidamente entrenado y que de preferencia haya participado de la elaboración del plan, evitará que sean tomadas subjetivamente y así mismo despejará las dudas y confusiones cuando sea imprescindible tomarlas (INPPAZ, 2003).

En cada punto de control crítico se deben diseñar las acciones correctivas que permitan eliminar el peligro identificado, siempre que se produzca una desviación inaceptable de los límites establecidos (CHILE, 2001a).

Se deben realizar acciones correctivas específicas para cada límite crítico en cada PCC. Cada vez que se aplican acciones correctivas debe haber algún tipo de documentación o registro para futuras referencias. Esto ayudara en la modificación del programa, para problemas recurrentes, así como para determinar la disposición del producto afectado (CHILE, 2001a).

Las acciones correctivas son de dos tipos (CHILE, 2001a):

Acciones correctivas inmediatas: Son de ejecución inmediata y evitan la elaboración de productos defectuosos.

Acciones correctivas resolutivas: Son aquellas que devuelven el proceso a control y corresponden a soluciones definitivas que apuntan a la causa del problema, por lo tanto deben ser siempre consideradas.

Cuando se detecta una desviación de un límite crítico, es necesario evaluar la condición del producto elaborado desde el último monitoreo, con resultados dentro de los límites tolerables, hasta la corrección del problema (CHILE, 2001a).

Posteriormente se debe determinar la disposición del producto afectado, para lo cual es necesario (CHILE, 2001a):

- Separar e identificar el producto sospechoso.
- Informar al personal correspondiente.
- Almacenar el producto en la cámara de detención u otro lugar determinado para estos fines.

Una vez aislado el producto se debe someter a pruebas analíticas que verifiquen la seguridad, salubridad y la posibilidad de fraude económico. La planta debe tener acceso a pruebas adecuadas y la información necesaria que permita destinar el producto afectado a reproceso para hacerlo aceptable, destrucción o redestino (CHILE, 2001a).

8.5.2. Establecer sistema de registros

Quizás una de las diferencias marcadas entre un enfoque sistemático como lo es HACCP y los sistemas tradicionales de control, radica en la utilidad de la información derivada de su aplicación, para servir no sólo como soporte documental de las acciones ejercidas para controlar los PCC, sino como instrumento para la toma de decisiones al poder ser usada con carácter proactivo para anticiparse a la ocurrencia de los peligros (INPPAZ, 2003).

Beneficios de un sistema de registro y documentación de HACCP (INPPAZ, 2003).

- evidencia documentada del control en PCC.
- permiten un seguimiento retrospectivo y prospectivo del proceso y del alimento.
- constituyen prueba en casos de litigio.
- facilitan la verificación del Plan HACCP.
- facilitan la gestión en los aspectos relacionados a la inocuidad y el desarrollo de productos.

Para cada PCC se debe diseñar los registros que demuestren que se ejecuten los procedimientos de monitoreo, las acciones correctivas y las verificaciones, de manera de llevar un seguimiento del producto en todas las etapas del programa. Los objetivos del sistema de registros son los siguientes (CHILE, 2001a):

- Documentar los resultados de las actividades de monitoreo.
- Documentar las acciones correctivas ejecutadas.
- Documentar los procedimientos de verificación.

Además, la documentación se complementará con la información referida a otros aspectos sistemáticos del Plan HACCP, como la integración y capacitación del equipo HACCP; términos de referencia del estudio; datos sobre ingredientes, materias primas y control de proveedores; registros sobre calibración de equipos; actas de reuniones del equipo HACCP y manual de procedimientos del Plan (INPPAZ, 2003).

El hecho de que los registros, en especial los relacionados con la vigilancia de PCC y con acciones correctivas, serán completados por operarios de línea, requiere que su diseño facilite su interpretación y la correcta inclusión de los datos pertinentes. Además siempre tendrán el espacio para incluir la fecha/hora de la toma del dato y la firma o identificación del operario responsable de la vigilancia (INPPAZ, 2003).

8.5.3. Establecer los procedimientos de verificación

Los sistemas de aseguramiento de calidad están sometidos a evaluación constante, por ejemplo en la década de los ochenta un grupo de expertos consideró que una aproximación integral al problema con una evaluación de la eficacia de varias prácticas de producción, o tratamiento de productos, ya sea por separadas o unidas. Se llegó al consenso de que existe una estrecha relación entre las buenas prácticas ganaderas y las buenas prácticas de manufactura, durante la producción y el procesamiento, y estas son la base para las estrategias de seguridad para un músculo sano y las estrategias de descontaminación, cualquiera sea su naturaleza, solo sirven como intenciones adicionales para asegurar la calidad (Smulders y Greer, 1998). Pero en estos momentos cualquier esfuerzo que tenga como objetivo disminuir la presencia de microorganismos patógenos es de gran ayuda para las empresas de alimentos.

La verificación consiste en el procedimiento de revisión periódica realizada por la planta para comprobar el correcto funcionamiento del programa. La verificación debe ser realizada por personal especialmente designado para esta labor. Dentro de las verificaciones se deben incluir verificaciones diarias, periódicas e integrales (CHILE, 2001a).

Se llega acá a un punto trascendental de la aplicación de HACCP, donde tanto la empresa a la cual cabe la responsabilidad de garantizar la inocuidad de sus alimentos, como la autoridad oficial a quien compete la responsabilidad de controlar los planes de garantía de la inocuidad desarrollados por el productor, evalúan el funcionamiento del Plan HACCP y el cumplimiento de lo prescrito en la documentación que lo soporta (INPPAZ,2003).

La verificación adquiere así una doble utilidad tanto para el procesador que tiene con éste instrumento la confirmación sobre la producción inocua de sus productos ; pero la tiene también para la inspección oficial al permitirle reorientar sus políticas de control y buscar una mayor eficiencia en el cumplimiento de su compromiso de velar por la inocuidad de los alimentos para consumo de la población. En especial para las autoridades encargadas del control la verificación será el eje de toda su actuación en lo que a actividades regulatorias se refiere (INPPAZ,2003).

La verificación de un Plan HACCP puede ser llevada a cabo a dos niveles (INPPAZ, 2003):

- *interna*, ejecutada por los responsables del funcionamiento del Plan, es decir la propia empresa
- *externa*, practicada por las autoridades regulatorias o contratada por la propia empresa para contar con una evaluación objetiva e independiente del funcionamiento del Plan.

8.6. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

Tabla N° 3 Identificación de peligros y puntos de control de una planta faenadora de carnes.

PASO OPERACIONAL	INSUMOS	PELIGROS	Se, Sa, Fe.	OPERACIÓN	PELIGROS	Se, Sa, Fe	P.C .
1. Recepción de animales				Arreo de los animales desde los camiones hacia la plataforma de descarga	Caída o resbalones de los animales en la plataforma de descarga	SA	SI
				Arreo hacia los pasillos y luego a los corrales de encierro	Limpieza insuficiente de cercos y pasillos, que permitirá la permanencia de fecas en las superficies	SA	
2. Pesaje y loteo de animales				Pesaje y arreo			NO
				Loteo de los animales			
3. Ingreso a corrales				Arreo entre los corrales	Contaminación microbiológica de la piel y pelos de los animales por pasillos y corrales sucios con fecas	SE	SI
				Inspección ante mortem	Paso de animales enfermos a sala de faena, contaminación microbiológica de la sala de faena	SE	
3. Ingreso a corrales				Inspección ante mortem	Presencia de residuos antibióticos o de anabólicos en los animales que serán faenados	SE	

PASO OPERACIONAL	INSUMOS	PELIGROS	Se, Sa, Fe.	OPERACIÓN	PELIGROS	Se, Sa, Fe	P.C .
4. Noqueo, izado en riel de sangría				Ingreso, inmovilización en el cajón de noqueo, noqueo, volteo del animal, izado			NO
5. Corte de piel del cuello, sangría, estimulación eléctrica				Corte de piel cuello	Contaminación microbiológica de los cuchillos de corte de piel del cuello. Esterilización de cuchillos para piel, tiempo de esterilización de cuchillo de piel	SE	SI
				Corte de grandes vasos	Contaminación microbiológica de los cuchillos, Esterilización de cuchillos para sangría, tiempo de esterilización de cuchillo de sangría	SE	
					Contaminación microbiológica de los cuchillos al Utilizar un solo cuchillo para efectuar el corte del cuello y la sangría,	SE	
				Estimulación eléctrica	Contaminación microbiológica por falta de limpieza del estimulador eléctrico	SE	
6. Desollado corte de manos y patas				Corte de piel de manos y patas	Contaminación microbiológica de los cuchillos de piel, Esterilización de cuchillos para piel, tiempo de esterilización	SE	SI

PASO OPERACIONAL	INSUMOS	PELIGROS	Se, Sa, Fe.	OPERACIÓN	PELIGROS	Se, Sa, Fe	P.C .
6. Desollado corte de manos y patas				Corte de la articulación, mediante tijera de desarticulación en las patas y cuchillos en las manos	Contaminación microbiológica en la tijera, que puedan contaminar las demás canales	SA	
7. Corte y desollado de cabeza				Corte de la articulación atlanto-occipital mediante el uso de cuchillos	Contaminación microbiológica del cuchillo, esterilización de cuchillo de cabeza, tiempo de esterilización	SA	SI
8. Inspección de cabeza				Eliminación de musculatura de la cabeza, corte de Nódulos linfáticos			NO
9. Desollado cuello, manos y piernas				Desollado de las manos, piernas y cuello	contaminación microbiológica de los cuchillos esterilización de cuchillos, tiempo de esterilización	SE	SI
10. Ligado de esófago	Anillos de goma	Ruptura de anillos antes o después de aplicados al esófago	SA	Ligar la porción final del esófago	Ruptura de ligadura, ruptura de esófago	SE	SI
		Anillos contaminados con agentes biológicos	SA	Alcanzar inicio del esófago lo más próximo al rumen, mediante el uso del mango aplicar el anillo de goma al esófago en su porción mas caudal			
11. Ligado de recto	Anillos de goma	Ruptura de anillos	SE	Apertura de los anillos con elastrador, aplicación al recto junto con la bolsa plástica			SI

PASO OPERACIONAL	INSUMOS	PELIGROS	Se, Sa, Fe.	OPERACIÓN	PELIGROS	Se, Sa, Fe	P.C .
11. Ligado de recto	Anillos de goma	Anillos contaminados con agentes biológicos	SE	Sumergir los anillos en una solución de iodo			
	Bolsas plásticas	1. Integridad, falla de fabricación de bolsas plásticas	SE	Sellar el recto junto con la bolsa plástica	Incorrecta aplicación de los anillos y la bolsa al recto, dejando porciones con fecas expuestas dentro de la canal, ruptura de la ligadura o de la bolsa plástica en el recto	SE	
12. Desollado Mecánico				Pre desollado con los cuchillos eléctricos	contaminación microbiológica de los cuchillos eléctricos, esterilización de cuchillos eléctricos	SA	SI
				Fijación de la cadena al cuero	contaminación microbiológica de las canales por contacto con la piel del animal ya desollado	SE	
				Tracción mecánica del cuero hacia abajo		SE	
				Elevación y eliminación del cuero	Posible contacto del cuero con la canal desollada, que producirá una contaminación microbiológica de la canal	SE	
				Separación del cuero, eliminación de la sala de faena	Permanencia del cuero en la sala de faena, contaminación de las superficies cercanas al cuero	SE	

PASO OPERACIONAL	INSUMOS	PELIGROS	Se, Sa, Fe.	OPERACIÓN	PELIGROS	Se, Sa, Fe	P.C .
13. Partido de pecho				Corte de la musculatura del pecho con cuchillos	Contaminación microbiológica de cuchillos, por mala o insuficiente esterilización de cuchillos para cortar los músculos del pecho	SA	SI
13. Partido de pecho				Corte del esternón	contaminación microbiológica de la canal por ruptura de vísceras torácicas	SE	
14. Inspección de Nódulos Linfáticos				Corte de masas musculares preescapulares, acceso al N. L. preescapular	Contaminación microbiológica de cuchillos, desinfección, tiempo de esterilización de cuchillos	SE	SI
15. Eviscerado				Corte de las fijaciones de los órganos a la pared abdominal	Ruptura de órganos abdominales, por corte con los cuchillos o ruptura de las vísceras por presión o manipulación	SE	SI
16. Vísceras rojas, inspección, obtención				Separación de Pulmones, corazón, hígado, eliminación de bilis	Paso de vísceras rojas comestibles no aptas para el consumo	SE	NO
17. Vísceras verdes, inspección, obtención				Separación de rumen, retículo, omaso y abomaso	Paso de vísceras verdes comestibles no aptas para el consumo	SE	NO
18. Corte de canal				Partido de vértebras con la sierra, separación en medias canales	Contaminación microbiológica por falta de limpieza de la sierra de corte	SA	SI
					Restos de aserrín	SA	

PASO OPERACIONAL	INSUMOS	PELIGROS	Se, Sa, Fe.	OPERACIÓN	PELIGROS	Se, Sa, Fe	P.C .
19. Prolijado				Eliminación de restos y trozos indeseables, que dan mal aspecto a la canal	Contaminación microbiológica por los cuchillos, Esterilización de cuchillos, tiempo de esterilización	SA	SI
20. Extracción de riñón y grasa perirrenal				Obtención e inspección de riñones, eliminación de grasa	Paso de riñones no aptos para el consumo.	SA	NO
21. Lavado de canal				Lavado total de la canal, realizando una aspersión uniforme y completa de la canal, desde las piernas hasta el cuello	Permanencia de contaminación microbiológica en la canal.	SE	SI
				Lavado total de la canal, realizando una aspersión uniforme y completa de la canal, desde las piernas hasta el cuello	Lavado incompleto, permanencia de residuos indeseables	SE	
22. Pesado y timbrado	Tinta	Uso de tintas Toxicas para los consumidores, no autorizadas	SA	Timbrado e identificación de canales, timbre sanitario y de tipificación	Material de fabricación de los timbres, no sea el adecuado o contenga partes corrosibles	SE	SI
					Timbraje incorrecto de canales	FE	
23. Traslado a las cámaras de frío, refrigeración				Transito entre los rieles de transporte entre cámaras	contaminación microbiológica por caída de las canales al suelo por ruptura de ganchos	SA	SI

PASO OPERACIONAL	INSUMOS	PELIGROS	Se, Sa, Fe.	OPERACIÓN	PELIGROS	Se, Sa, Fe	P.C .	
23. Traslado a las cámaras de frío, refrigeración				Transito entre los rieles de transporte entre cámaras	Contaminación microbiológica por contacto con las paredes de las cámaras o pasillos	SE		
				Enfriamiento de canales y refrigeración de canales	Proliferación bacteriana, por fallas en las cámaras de refrigeración	SE		SI
					Tiempo de permanencia en la cámara, continuidad de cadena de frío	SA		
25. Despacho				Transporte entre cámaras, hasta la sala de despacho	Contaminación microbiológica por ruptura de ganchos y caída de animales al suelo	SE	SI	
					Contaminación microbiológica por contacto con las paredes de las cámaras o pasillos	SE		
					Perdida de la cadena de frío dentro de las pasillos	SE		
					Caída de canales al suelo durante el transporte entre cámaras	SE		
26. Adición de ac. Láctico	Ac láctico	Excesiva o insuficiente concentración de ácido suministrado	SE	Aspersión uniforme y completa de la canal con el equipo que se este utilizando	Tiempo, extensión y cantidad insuficiente de aplicación del ácido láctico	SE	SI	

8.7. ANÁLISIS DE PELIGROS

Tabla N° 4 Análisis de peligros y Evaluación de peligros de una planta faenadora de carnes.

PUNTO DE CONTROL	PELIGROS	PROB. DE OCURRENCIA	EFECTO	INCIDENCIA	PELIGRO SIGNIFICATIVO
1. Recepción de animales	Caída o resbalones de los animales en la plataforma de descarga	Bajo	Hematomas en la musculatura, que producirán una pérdida de la calidad organoléptica, pérdidas por recortes	Siempre	NO
	Limpieza insuficiente de cercos y pasillos, que permitirá la permanencia de fecas en las superficies	Bajo	Contaminación microbiológica de las superficies y piel, por los desechos de los animales que estuvieron anteriormente en los corrales	Siempre	SI
3. Ingreso a corrales	Contaminación microbiológica de los animales por pasillos y corrales sucios	Alto	Los animales pueden contaminarse con fecas de otros animales, que permanecieron en los corrales anteriormente	Siempre	SI
	Paso de animales enfermos a sala de faena, posterior a la inspección Veterinaria	Bajo	Posibilidad que el animal enfermo no detectado pueda llegar al consumidor final produciéndole enfermedad o muerte		
	Presencia de residuos antibióticos o de anabólicos en los animales que serán faenados	Bajo	Posibilidad que estos residuos sean traspasados al consumidor, produciéndole enfermedad	Siempre	SI

PUNTO DE CONTROL	PELIGROS	PROB. DE OCURRENCIA	EFECTO	INCIDENCIA	PELIGRO SIGNIFICATIVO
5. Corte de piel del cuello, sangría, estimulación eléctrica	Contaminación microbiológica de los cuchillos de corte de piel del cuello. Esterilización de cuchillos para piel, tiempo de esterilización de cuchillo de piel	Bajo	Posibilidad de contaminar la piel y los músculos adyacentes con microorganismos, los cuales al realizarse el corte de los grandes vasos, podrían ingresar y distribuirse por medio de la sangre hacia el resto del cuerpo del animal	A veces	SI
	Contaminación microbiológica de los cuchillos, al ser utilizados para piel y sangría, Esterilización de cuchillos para sangría, tiempo de esterilización de cuchillo de sangría	Alto	Posibilidad de ingreso de microorganismos mediante el corte de los grandes vasos, y su posterior distribución en el cuerpo del animal	Siempre	SI
	Contaminación microbiológica de los cuchillos al Utilizar un solo cuchillo para efectuar el corte del cuello y la sangría.	Alto	Posibilidad de que ingresen microorganismos al interior del animal y se distribuyan por el cuerpo	Siempre	SI
	Contaminación microbiológica por falta de limpieza del estimulador eléctrico	Alto	Posibilidad de crecimiento bacteriano en los residuos de sangre que queden en el estimulador y posterior traspaso al la superficie del animal	Siempre	SI

PUNTO DE CONTROL	PELIGROS	PROB. DE OCURRENCIA	EFECTO	INCIDENCIA	PELIGRO SIGNIFICATIVO
6. Corte de manos y patas	Contaminación microbiológica de los cuchillos de piel, Esterilización de cuchillos para piel, tiempo de esterilización	Bajo	Contaminación microbiológica mediante los cuchillos de los animales que siguen en la línea de procesamiento	Siempre	SI
	Contaminación microbiológica en la tijera, que puedan contaminar las demás canales	Alto	Posible contaminación de las extremidades cortadas que pueden tocar con las demás canales	Siempre	SI
7. Corte y desollado de cabeza	Contaminación microbiológica del cuchillo, esterilización de cuchillo de cabeza, tiempo y temperatura de esterilización	Alto	Posible contaminación de la zona del cuello, el que pueden entrar en contacto con las demás canales	Siempre	SI
9. Desollado cuello, manos y piernas	Contaminación microbiológica de los cuchillos esterilización de cuchillos, tiempo de esterilización	Alto	Contaminación microbiológica que puede causar muerte o enfermedad del consumidor	Siempre	SI
10. Ligado de esófago	Ruptura de anillos antes de aplicarlos al esófago	Bajo	Inutilización del anillo	Nunca	NO
	Anillos contaminados con agentes biológicos	Medio	Contaminación microbiológica que puede causar muerte o enfermedad del consumidor	Siempre	SI

PUNTO DE CONTROL	PELIGROS	PROB. DE OCURRENCIA	EFEECTO	INCIDENCIA	PELIGRO SIGNIFICATIVO
10. Ligado de esófago	Ruptura de anillo, ruptura de esófago a nivel de ligadura	Bajo	Contaminación microbiológica de las estructuras adyacentes	Siempre	NO
11. Ligado de recto	1. Ruptura de anillos	Bajo	Perdida del sistema de ligadura	Nunca	NO
	2. Anillos contaminados con agentes biológicos	Bajo	Contaminación microbiológica que puede causar muerte o enfermedad del consumidor	Siempre	SI
	Perdida de la integridad de las bolsas plásticas por mala fabricación	Bajo	Paso de contenido fecal al interior de la cavidad abdominal	Siempre	NO
	Ruptura de los anillos al abrirlos con el elastrador	Bajo	Inutilización del anillo	Nunca	NO
	Incorrecta aplicación de los anillos y la bolsa al recto, dejando porciones con fecas expuestas dentro de la canal, ruptura de la ligadura, o de la bolsa plástica en el recto	Bajo	Paso de contenido fecal al interior de la cavidad abdominal	Siempre	SI
12. Desollado Mecánico	Contaminación microbiológica de los cuchillos eléctricos, esterilización de cuchillos eléctricos	Alto	Contaminación microbiológica de las canales, pérdida de la desinfección de los cuchillos, cuchillos microbiológicamente contaminados	Siempre	SI

PUNTO DE CONTROL	PELIGROS	PROB. DE OCURRENCIA	EFECTO	INCIDENCIA	PELIGRO SIGNIFICATIVO
12. Desollado Mecánico	Contaminación microbiológica de las canales por contacto con la piel del animal ya desollado	Alto	Contaminación microbiológica de las superficies desolladas que entran en contacto con la piel y pelos, que ascienden mediante la cadena y que pueden causar muerte o enfermedad del consumidor	Siempre	SI
	1. Posible contacto del cuero con la canal desollada, que producirá una contaminación de la canal	Alto	Contaminación microbiológica de las superficies desolladas que entran en contacto con la piel y pelos, que ascienden mediante la cadena y que pueden causar muerte o enfermedad del consumidor	Siempre	SI
	1. Permanencia del cuero en la sala de faena, contaminación de las superficies cercanas al cuero	Alto	Contaminación microbiológica de las superficies y la sala de faena	Siempre	SI
13. Partido de pecho	Contaminación microbiológica de cuchillos, por mala o insuficiente esterilización de cuchillos para cortar los músculos del pecho	Alto	Contaminación microbiológica de la musculatura del pecho	Siempre	SI

PUNTO DE CONTROL	PELIGROS	PROB. DE OCURRENCIA	EFECTO	INCIDENCIA	PELIGRO SIGNIFICATIVO
13. Partido de pecho	Contaminación microbiológica por ruptura de vísceras torácicas	Medio	Contaminación microbiológica que puede causar muerte o enfermedad del consumidor	Siempre	SI
14. Inspección de Nódulos Linfáticos	Contaminación microbiológica de cuchillos, esterilización, tiempo de esterilización de cuchillos	Alto	Contaminación microbiológica que puede causar muerte o enfermedad del consumidor	Siempre	SI
15. Eviscerado	Ruptura de órganos abdominales, por corte con los cuchillos o ruptura de las vísceras por presión o manipulación	Medio	Contaminación microbiológica o parasitaria que puede causar muerte o enfermedad del consumidor	Siempre	SI
18. Corte de canal	Contaminación microbiológica por falta de limpieza de la sierra de corte	Medio	Contaminación microbiológica que puede causar enfermedad o muerte del consumidor	Siempre	SI
	Restos de aserrín, mal partido de la canal	Bajo	Mala presentación del producto final, rechazo del consumidor	Siempre	NO

PUNTO DE CONTROL	PELIGROS	PROB. DE OCURRENCIA	EFECTO	INCIDENCIA	PELIGRO SIGNIFICATIVO
19. Prolijado	Contaminación microbiológica por los cuchillos, esterilización de cuchillos, tiempo de esterilización insuficiente	Medio	Contaminación microbiológica que puede causar muerte o enfermedad del consumidor	Siempre	SI
21. Lavado de canal	Permanencia de contaminación microbiológica	Medio	Enfermedad o muerte del consumidor, pérdida de calidad organoléptica	Siempre	SI
21. Lavado de canal	Lavado incompleto, permanencia de residuos indeseables	Medio	Alteración de la calidad organoléptica de las canales		SI
22. Pesado y timbrado	Uso de tintas Toxicas para los consumidores, o no autorizadas	Bajo	Contaminación con sustancias químicas de las canales	Siempre	SI
	Material de fabricación de los timbres, no sea el adecuado o contenga partes corrosibles	Bajo	Material de fabricación inadecuado, contaminación por oxido	Siempre	NO
	Timbraje incorrecto de canales	Bajo	Engaño al consumidor	Siempre	SI
23. Cámara de frío, refrigeración	Proliferación bacteriana, por fallas en las cámaras de refrigeración	Baja	Crecimiento bacteriano a niveles inaceptables	Siempre	SI
	Contaminación microbiológica por caída de las canales al suelo, por ruptura de ganchos	Baja	Contaminación microbiológica de las canales por contacto con las paredes, que puede causar muerte o enfermedad del consumidor	Siempre	NO

PUNTO DE CONTROL	PELIGROS	PROB. DE OCURRENCIA	EFECTO	INCIDENCIA	PELIGRO SIGNIFICATIVO
23. Cámara de frío, refrigeración	Contaminación microbiológica por contacto con las paredes de las cámaras o pasillos	Media	Contaminación microbiológica de las canales por contacto con las paredes, que puede causar muerte o enfermedad del consumidor	Siempre	SI
	Tiempo de permanencia en la cámara, continuidad de cadena de frío	Alto	Se debe cuidar el mínimo de tiempo, para que la canal logre la temperatura de frío para disminuir la actividad microbiana	Siempre	SI
	Tiempo de enfriamiento, uniformidad en la distribución del aire frío	Alto	La distribución desuniforme del frío producirá que ciertas canales no alcancen la temperatura deseada	Siempre	SI
25. Despacho	Contaminación microbiológica por ruptura de ganchos y caída de canales al suelo	Bajo	Contaminación microbiológica de las canales por contacto con las paredes, que puede causar muerte o enfermedad del consumidor	Siempre	NO
	Contaminación microbiológica por contacto con las paredes de las cámaras o pasillos	Alto	Contaminación microbiológica de las canales por contacto con las paredes, que puede causar muerte o enfermedad del consumidor	Siempre	SI
	Perdida de la cadena de frío dentro de los pasillos	Alto	Aumento de la temperatura, que producirá una mayor posibilidad de proliferación bacteriana, que puede causar enfermedad o muerte del consumidor	Siempre	SI

PUNTO DE CONTROL	PELIGROS	PROB. DE OCURRENCIA	EFECTO	INCIDENCIA	PELIGRO SIGNIFICATIVO
	Caída de canales al suelo durante el transporte entre cámaras	Bajo	Caída de canales al suelo durante el transporte entre cámaras, que producirá una contaminación microbiológica de la canal, que puede producir enfermedad o muerte del consumidor	Siempre	SI
26. Adición de ac. Láctico	Excesiva o insuficiente concentración de ácido suministrado	Bajo	Escasa concentración del ácido suministrado, que resultará en una mala acción desinfectante	Siempre	NO
	Tiempo, extensión y cantidad insuficiente de aplicación del ácido láctico	Alto	Insuficiente aspersion del ácido por la canal, disminución de la capacidad desinfectante del ácido	Siempre	SI

8.8. ELIMINACIÓN DE PELIGROS.

Tabla N° 5 Eliminar los peligros de una planta faenadora de carnes.

PUNTO DE CONTROL	PELIGRO, N° DE PELIGRO IDENTIFICADO	REDISEÑO
1. Recepción de animales	Caída o resbalones de animales de la plataforma de descarga	Construcción de una plataforma de descarga de menor pendiente, de suelos estriados, de manera que los animales tengan menos posibilidades de caer o resbalar
	Limpieza insuficiente de cercos y pasillos, que permitirá la permanencia de fecas en las superficies	
3. Ingreso a corrales	Contaminación microbiológica de los animales por pasillos y corrales sucios	
	Paso de animales enfermos a sala de faena, posterior a la inspección Veterinaria	
	Presencia de residuos antibióticos o de anabólicos en los animales que serán faenados	
5. Corte de piel del cuello, sangría, estimulación eléctrica	Contaminación microbiológica de los cuchillos de corte de piel. Esterilización de cuchillos para piel, tiempo de esterilización de cuchillo de piel	
	Contaminación microbiológica de los cuchillos, al ser utilizados para piel y sangría. Esterilización de cuchillos para sangría, tiempo de esterilización de cuchillo de sangría	
	Contaminación microbiológica de los cuchillos al utilizar un solo cuchillo para efectuar el corte del cuello y la sangría	

PUNTO DE CONTROL	PELIGRO, N° DE PELIGRO IDENTIFICADO	REDISEÑO
5. Corte de piel del cuello, sangría, estimulación eléctrica	Contaminación microbiológica por falta de limpieza del estimulador eléctrico	Realizar la limpieza del estimulador entre cada animal que sea sometido a este tratamiento
6. Corte de manos y patas	Contaminación microbiológica de los cuchillos de piel, esterilización de cuchillos de piel, tiempo de esterilización	
	Contaminación microbiológica en la tijera, que puedan contaminar las demás canales	Implementación de un sistema de desinfección por agua caliente, en la cual se dejará la tijera entre cada animal, por un minuto
7. Corte de cabeza.	Contaminación microbiológica del cuchillo, esterilización de cuchillos para cabeza, tiempo y temperatura de esterilización insuficiente	
9. Desollado cuello, manos y piernas	Contaminación microbiológica de los cuchillos, esterilización de cuchillos de desuello, tiempo y temperatura de esterilización insuficiente	
10. Ligado de esófago	Ruptura de los anillos antes de aplicarlos al esófago	Eliminación del anillo inutilizado
	Anillos contaminados con agentes biológicos	Desinfección de los anillos mediante la inmersión en una solución yodada, u otro desinfectante
	Ruptura del anillo, ruptura del esófago a nivel de la ligadura	
	Anillos contaminados con agentes microbiológicos	
11. Ligado de recto	Anillos contaminados con agentes biológicos	Desinfección de los anillos mediante la inmersión en una solución yodada, u otro desinfectante

PUNTO DE CONTROL	PELIGRO IDENTIFICADO	REDISEÑO
11. Ligado de recto	Incorrecta aplicación de los anillos y la bolsa al recto, dejando porciones con fecas expuestas dentro de la canal, ruptura de la ligadura, o de la bolsa plástica en el recto	
12. Desollado Mecánico	Contaminación microbiológica de los cuchillos hidroneumáticos, esterilización de los cuchillos	
	Contaminación microbiológica de las canales por contacto con la piel del animal ya desollado	
	Posible contacto del cuero con la canal desollada, que producirá una contaminación de la canal	
	Permanencia del cuero en la sala de faena, contaminación de las superficies cercanas al cuero	
13. Partido de pecho	Contaminación microbiológica de cuchillos, por mala o insuficiente esterilización de cuchillo para cortar los músculos del pecho	
	Contaminación microbiológica por ruptura de vísceras torácicas	
14. Inspección de Nódulos Linfáticos	Contaminación microbiológica de los cuchillos, esterilización, tiempo de esterilización de cuchillos	
15. Eviscerado	Ruptura de órganos abdominales, por corte con los cuchillos o ruptura de las vísceras por presión o manipulación	
18. Corte de canal	Contaminación microbiológica por falta de limpieza de la sierra de corte	
19. Prolijado	Contaminación microbiológica por los cuchillos, esterilización de los cuchillos, tiempo de esterilización insuficiente	
	Esterilización de cuchillos, tiempo de esterilización insuficiente	

PUNTO DE CONTROL	PELIGRO IDENTIFICADO	REDISEÑO
20. Extracción de riñón y grasa perirrenal	Paso de riñones no aptos para el consumo, signos de enfermedad en el animal	
21. Lavado de canal	Permanencia de contaminación microbiológica en la canal	
	Lavado incompleto, permanencia de residuos indeseables	
22. Pesado y timbrado	Uso de tintas Toxicas para los consumidores, o no autorizadas	
	Timbraje incorrecto de canales	
23. Cámara de frío, refrigeración	Proliferación bacteriana, por fallas en las cámaras de refrigeración	
	Contaminación microbiológica por caída de las canales al suelo, por ruptura de los ganchos	
23. Cámara de frío, refrigeración	Contaminación microbiológica de las canales por contacto con las paredes de las cámaras o pasillos	
	Tiempo de permanencia en la cámara, continuidad de cadena de frío	
	Tiempo de enfriamiento, uniformidad en la distribución del aire frío	
25. Despacho	Contaminación microbiológica por ruptura de ganchos y caída de canales al suelo	
	Contaminación microbiológica por contacto con las paredes de las cámaras o pasillos	
	Perdida de la cadena de frío dentro de los pasillos	
	Caída de canales al suelo durante el transporte entre cámaras	
26. Adición de ac. Láctico	Excesiva o insuficiente concentración de ácido suministrado	
	Tiempo, extensión y cantidad insuficiente de aplicación del ácido láctico	

9. AGRADECIMIENTOS.

Al Dr. Rafael Tamayo, por sus consejos y evaluación como Profesor Patrocinante.

A la Dra. Erika Gesche por su incondicional ayuda.

A la Dra. Carmen Gallo, por su paciencia.

A la Planta Faenadora de Carnes que me abrió sus puertas y me permitió realizar este estudio.

Al personal del Instituto de Medicina Preventiva por su excelente disposición.

A mi Madre, mi Hermano, Bernardo y Cecilia, y a mis amigos que me dieron las fuerzas para superar los momentos de flaqueza.