



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

**Guía para el diseño de una planta de beneficio bovino categoría
autoconsumo**

Elizabeth Rueda Díez

Luisa Fernanda Marín Uribe

Universidad de Antioquia

Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Alimentarias

Facultad de Ciencias Agrarias

Medellín, 2020

**Guía para el diseño de una planta de beneficio bovino categoría
autoconsumo**

**Monografía presentada como requisito para optar el título de:
Especialistas en sistemas de gestión de la calidad e inocuidad
agroalimentaria**

Elizabeth Rueda Díez

Luisa Fernanda Marín Uribe

Asesor

Javier Enrique Andrade Hernández

Especialización en Gestión de Calidad y Productividad

Universidad de Antioquia

Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Alimentarias

Facultad de Ciencias Agrarias

Medellín, 2020

Nota de aceptación

Firma del presidente jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Medellín, 12 diciembre 2020

Agradecimientos

A Dios por permitirnos realizar esta especialización, aplicando y fortaleciendo nuestros conocimientos como profesionales en el área de la ingeniería de alimentos.

A nuestras familias por el apoyo incondicional y motivación.

A nuestro asesor el doctor Javier Enrique Andrade quien con su experiencia, conocimiento y paciencia nos orientó en la realización de este trabajo.

Agradecemos a los todos docentes que, con su conocimiento y apoyo, nos inspiraron para seguir creciendo en nuestro desarrollo profesional.

Contenido

GLOSARIO	10
INTRODUCCIÓN.....	15
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
2. JUSTIFICACIÓN	21
3. OBJETIVOS	25
3.1 Objetivo general.....	25
3.2 objetivos específicos	25
4. MARCO TEÓRICO	26
5. METODOLOGÍA	31
5.1 Normas que inciden en la distribución de una planta	32
5.2 Áreas y secciones	32
6. FLUJOS DE PROCESO	35
7. RESULTADOS	41
8. ÁREAS DE PLANTA DE BENEFICIO BOVINO CATEGORÍA AUTOCONSUMO CON DESPOSTE ANEXO	77
9. CONDICIONES GENERALES.....	79
10. DISCUSIONES.....	81
11.	82
CONCLUSIONES.....	82
REFERENCIAS	83

Lista de tablas

Tabla 1. Descripción del proceso de beneficio bovino.....	41
Tabla 2. Variables 1	74
Tabla 3. Variables 2	76
Tabla 4. Áreas de planta de beneficio animal	78

Lista de figuras

Figura 1. Flujograma de beneficio de ganado bovino	35
Figura 2. Animales en óptimas condiciones	36
Figura 3. Animal sospechoso o enfermo	37
Figura 4. Corte de manos y patas	38
Figura 5. Descarete y corte de cabeza	39
Figura 6. Evisceracion.....	39
Figura 7. Desposte de bovinos	40
Figura 8. Áreas de planta de beneficio bovino categoría autoconsumo con anexo	77
Figura 9. Flujo de personal	77

Resumen

Los profesionales del área de los alimentos y carreras afines no cuentan con una guía ajustada a la reglamentación sanitaria vigente, con enfoque basado en la gestión del riesgo y que reúna de manera detallada los lineamientos y componentes de cada una de las etapas para realizar el diseño de una planta de beneficio bovino con desposte anexo, categoría autoconsumo, con el propósito de desarrollar los procedimientos sin afectar la salud pública y obtener carne inocua. Este trabajo está enmarcado en la línea de investigación e incluye aspectos de innovación, calidad e inocuidad de la cadena cárnica. El método utilizado es inductivo-deductivo de tipo cualitativo, los elementos de apoyo usados para realizar el trabajo fueron consulta de la normatividad internacional y nacional existente, consulta y asesoría de un experto técnico en el procedimiento de sacrificio de bovinos en Colombia. Como resultado del trabajo se realizó una guía para el diseño de una planta de beneficio de bovinos con categoría autoconsumo, esta es una herramienta innovadora que contribuye al fortalecimiento en Colombia de la cadena cárnica y el cumplimiento de la normatividad vigente.

Palabras clave: guía, diseño, planta de beneficio, autoconsumo, cadena cárnica, inocuidad.

Summary

Professionals in the area of food and related careers do not have a guide adjusted to current sanitary regulations, with an approach based on risk management, which gathers in detail the guidelines and components of each of the stages to carry out the design of a Bovine slaughter plant with attached self-consumption category, with the purpose of developing procedures without affecting public health, obtaining innocuous meat. This work is framed in the line of research and includes aspects of Innovation, quality and safety of the meat chain, the method used is inductive-deductive of a qualitative type, the support elements used to carry out the work were consultation of the regulations existing in Colombia and internationally, consultation and advice from a technical expert in the cattle slaughter procedure in Colombia. As a result of the work, a guide was made for the design of a bovine benefit plant with self-consumption category, this is an innovative tool that contributes to the strengthening of the meat chain in Colombia and compliance with current regulations.

Key words: Guide, design, processing plant, self-consumption, meat chain, safety

Glosario

Área: espacio delimitado físicamente en el que se realiza actividades definidas para los procesos ejecutados.

Autoridad competente: son las autoridades oficiales designadas por la ley para efectuar el control, en este caso, del Sistema Oficial de Inspección Vigilancia y Control en los predios de producción primaria, el transporte de animales en pie, las plantas de beneficio, de desposte o desprese, de derivados cárnicos, el transporte, el almacenamiento y el expendio de carne, productos cárnicos comestibles y los derivados cárnicos destinados para el consumo humano, de acuerdo con la asignación de competencias y responsabilidades de ley.

Autorización sanitaria: procedimiento administrativo mediante el cual la autoridad sanitaria competente habilita a una persona natural o jurídica responsable de un predio, establecimiento o vehículo para ejercer las actividades de producción primaria, beneficio, desposte o desprese, procesamiento, almacenamiento, comercialización, expendio o transporte bajo unas condiciones sanitarias.

Beneficio de animales: conjunto de actividades que comprenden el sacrificio y faenado de animales para consumo humano.

Buenas prácticas de higiene (BPH): todas las prácticas referentes a las condiciones y medidas necesarias para garantizar la inocuidad y salubridad de los alimentos en todas las etapas de la cadena alimentaria.

Buenas prácticas de manufactura (BPM): son los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, procesamiento, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para el consumo humano, con el objeto de garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción.

Canal: es el cuerpo de un animal después de sacrificado, degollado, desollado, eviscerado quedando solo la estructura ósea y la carne adherida a la misma sin extremidades.

Carne: es la parte muscular y tejidos blandos que rodean al esqueleto de los animales de las diferentes especies, incluyendo su cobertura de grasa, tendones, vasos, nervios, aponeurosis y que ha sido declarada inocua y apta para el consumo humano.

Carne fresca: la carne que no ha sido sometida a procesos de conservación distintos de la refrigeración, incluida la carne envasada al vacío o envasada en atmósferas controladas.

Corral de observación: es el corral destinado a mantener animales enfermos o sospechosos de portar enfermedades en un establecimiento de producción primaria o en la planta de beneficio.

Corral de recepción: es el lugar de llegada de los animales a la planta de beneficio, donde se realiza la separación de los mismos.

Corral de sacrificio: es el corral que tiene por objeto mantener los animales antes de su sacrificio.

Derivados cárnicos: son los productos que utilizan en su preparación carne, sangre, vísceras u otros productos comestibles de origen animal, que hayan sido autorizados para el consumo humano, adicionando o no aditivos, especies aprobadas y otros ingredientes. Estos productos se denominarán según su especie.

Estándares de ejecución sanitaria: condiciones generales de infraestructura y funcionamiento alrededor y dentro del establecimiento.

Faenado: procedimiento de separación progresiva del cuerpo de un animal en canal y otras partes comestibles y no comestibles.

Inspección *ante-mortem*: todo procedimiento o prueba efectuada por un inspector oficial a todos los animales o lotes de animales vivos que van a ingresar al sacrificio, con el propósito de emitir un dictamen sobre su salubridad y destino.

Inspección organoléptica: todo procedimiento o prueba efectuada para la identificación de enfermedades, defectos de los animales, alteraciones de los tejidos y órganos de los animales, a través de la utilización de los órganos de los sentidos.

Inspección *post-mortem*: todo procedimiento o análisis efectuado por un inspector oficial a todas las partes pertinentes de animales sacrificados, con el propósito de emitir dictamen sobre su inocuidad, salubridad y destino.

Inspector oficial: médico veterinario designado, acreditado o reconocido por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA) para desempeñar actividades oficiales relacionadas con la higiene de la carne.

Producción primaria: producción, cría o cultivo de productos primarios, con inclusión de la cosecha, el ordeño y la cría de animales domésticos de abasto público previos a su sacrificio. Incluye la zootecnia.

Productos para uso industrial: aquellos de origen animal obtenidos en la planta de beneficio con destino final distinto al consumo humano y que pueden dirigirse a la fabricación de harina de carne.

Producto cárnico comestible: es cualquier parte del animal diferente de la carne y dictaminada como inocua y apta para el consumo humano.

Producto cárnico no comestible: son aquellas materias que se obtienen de los animales de beneficio y que no están comprendidos en los conceptos de carne y productos cárnicos comestibles.

Producto inocuo: aquel que no presenta peligros físicos, químicos o biológicos que sean nocivos para la salud humana y que es apto para el consumo humano.

Sacrificio: procedimiento que se realiza en un animal destinado para el consumo humano con el fin de darle muerte. Comprende desde la insensibilización hasta la sangría mediante la sección de los grandes vasos.

Sección: espacio habilitado dentro de un área que no requiere una delimitación física pero que debe estar claramente identificado y señalado.

Vehículo isotermo: vehículo en el que la unidad de transporte está construida con paredes aislantes, incluyendo puertas, piso y techo, que permiten limitar los intercambios de calor entre el interior y el exterior de la unidad de transporte.

Vehículo refrigerado: vehículo isotermo que posee una unidad de frío, la cual permite reducir la temperatura del interior de la unidad de transporte o contenedor hasta $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ y mantenerla, inclusive para una temperatura ambiental exterior media de $30\text{ }^{\circ}\text{C}$

Sistema oficial de inspección, vigilancia y control de la carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos: sistema diseñado y ejecutado por las entidades estatales para el control y la inocuidad de las carnes y sus derivados, incluida la inspección y las pruebas químicas, físicas y microbiológicas de la misma, para cumplir con los requisitos establecidos en el mercado.

Sala de desposte: área de una planta de beneficio donde se efectúa el despiece de la canal y la limpieza de los diferentes cortes para su posterior empaque y comercialización. Esta área puede encontrarse dentro de las instalaciones de la planta de beneficio o fuera de ella.

Introducción

La industria cárnica es uno de los sectores más dinámicos e importantes de la economía, de ahí la importancia de implementar sistemas de inocuidad que busquen proteger la salud pública y promover el desarrollo económico.

Se han conseguido en muchos países considerables progresos en el fortalecimiento de los sistemas de inocuidad de los alimentos, lo que pone de manifiesto las oportunidades de reducir y prevenir las enfermedades transmitidas por los alimentos. No obstante, aún hay tasas inaceptables de ese tipo de enfermedades y se están introduciendo nuevos peligros en la cadena de suministro de los alimentos.

Las condiciones de sanidad e inocuidad de la carne constituyen un requisito indispensable para obtener el acceso real de los productos nacionales a los mercados internacionales y de esta manera contribuir a mejorar la competitividad de estos sectores productivos, sobre la base de asegurar la salud de las personas, y de los animales.

La inocuidad del ganado bovino en plantas de autoconsumo, se deriva del diseño de las mismas, de la infraestructura, equipos, estandarización de procesos operativos y de los sistemas de aseguramiento y control de la inocuidad y calidad. Todo lo anterior tiene relación con el fortalecimiento de la cadena cárnica, política del Estado colombiano que se viene trabajando y desarrollando con el Decreto 1500 del 2007 (1) y la Resolución 240 de 2013 (2) y que busca obtener productos que no generan ningún factor de riesgo para la salud del consumidor y que cumplan con los estándares de calidad.

En relación con los requisitos establecidos en el Decreto 1500 del 2007 (1) y en la Resolución 240 de 2013 (2) del Ministerio de Salud y Protección Social, al introducir una guía para diseño de plantas con requisitos sanitarios para planta de sacrificio de bovinos, este trabajo se convierte en innovador pues permite

introducir actividades con miras a fomentar el desarrollo de la cadena cárnica en Colombia y apuntarle a las políticas y objetivos del Estado. Se ofrece una metodología que sirva como guía para los profesionales del área de los alimentos y carreras afines, ajustada a la composición del diseño y a la reglamentación sanitaria vigente, que reúne todos los componentes de cada una de las etapas, para realizar una guía para el diseño de una planta de sacrificio de la especie bovina categoría autoconsumo.

1. Planteamiento del problema

La resultante del sacrificio de animales como proceso de transformación, es la producción de carne. En Colombia surge la necesidad de regular la práctica del sacrificio de animales en los mataderos, que al principio estuvieron todos a cargo de los municipios, por ello se expide la Ley 09 de 1979 (3) que se constituye en el Código Sanitario Nacional y en su título V, el artículo 244 estableció la licencia sanitaria para la instalación y funcionamiento de los establecimientos industriales y comerciales relacionados con alimentos o bebidas. Más específicamente en el artículo 307 se da plena facultad a los mataderos para que sean los encargados del sacrificio de los animales, a la letra dice *“el sacrificio de animales de abasto público sólo podrá realizarse en mataderos autorizados por la autoridad competente y además de cumplir con los requisitos de esta Ley y sus reglamentaciones, se ajustarán a las normas que, sobre sacrificio, faenado y transporte, dicte el Ministerio de Salud”* (3).

Posteriormente, con el Decreto 2278 de 1982 (4) se reglamenta parcialmente el Título V de la Ley 09 de 1979 en cuanto al sacrificio de animales de abasto público o para consumo humano y el procesamiento, transporte y comercialización de su carne y que fue modificado por el Decreto 1036 de abril 18 de 1991 (5).

Los cambios que se han dado en el país en el sector cárnico están a la par de lo que ha sucedido en el mundo, El análisis de riesgos en la inocuidad de los alimentos tiene sus raíces contemporáneas en el emergente clima global de *libre comercio* que se basa en quitar las barreras que constituyen una protección injustificada de las ventajas económicas domésticas. Sin embargo, la comunidad mundial reconoce ampliamente el derecho soberano de los gobiernos a establecer controles apropiados a los productos que cruzan sus fronteras para proteger la salud humana (6).

Colombia suscribió su ingreso a la Organización Mundial del Comercio (OMC) e incorporó a su ordenamiento jurídico los acuerdos multilaterales de la OMC en 1994, entre estos el Acuerdo Sobre de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (AMSF) (7).

Este acuerdo marcó un hito y constituyó el fundamento de los sistemas regulatorios y de inspección, vigilancia y control (IVC), en la materia. El gobierno nacional para poder dar cumplimiento a todos estos acuerdos, en los últimos años ha volcado la atención a los sectores agropecuarios bajo la visión de cadenas productivas. Los esfuerzos se centran en garantizar aspectos referentes a la preservación de la inocuidad y vigilancia de las prácticas de producción, transformación y comercialización de los alimentos cárnicos, lo que llevó a que se generaran los documentos Conpes 3375 Política Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad de Alimentos para el Sistema de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (8), Conpes 3376 Política Sanitaria y de Inocuidad para las Cadenas de la Carne y de la Leche (9) y Conpes 3458 Política Sanitaria y de Inocuidad para la Cadena Porcícola (10), los cuales pretenden consolidar las políticas sanitarias y de inocuidad dirigidas a mantener y mejorar las condiciones sanitarias de la carne, la leche y sus productos, logrando así la admisibilidad de la producción nacional en los mercados de interés, el mejoramiento de la salud pública y la conectividad de las cadenas, solucionando problemas relacionados con el estatus sanitario de la producción primaria, los programas preventivos para la inocuidad, las condiciones sanitarias de los establecimientos de procesamiento de carne y sus derivados, los planes subsectoriales (PSS) de vigilancia y control de residuos de medicamentos veterinarios y contaminantes químicos, y de patógenos, la capacidad de gestión del riesgo de las autoridades nacionales y territoriales, y el acceso sanitario a mercados priorizados (8) (9).

En concordancia con lo anterior, el Gobierno Nacional colombiano por medio del Ministerio de la Protección Social y con el fin de aportar al mejoramiento del estatus sanitario de la cadena cárnica, en el año 2007 expidió el Decreto 1500 (1) derogando el Decreto 2278 de 1982 (4) por el cual se establecía el reglamento técnico a través del cual se creaba el sistema oficial de inspección, vigilancia y control de la carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos destinados para el consumo humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento,

almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación. El decreto no se ha podido implementar en su totalidad, esto se debe a que no se tuvo en cuenta, entre otros aspectos, el diagnóstico real de la situación sanitaria de los establecimientos y la realidad del país en términos de: política, economía, infraestructura vial y aspectos socioculturales (11).

En el año se 2013 se expidió la Resolución 5726 (13). Aquí también se fijan los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir a lo largo de la cadena. Entre los aspectos más relevantes, se describe el plan gradual de cumplimiento — redefinido en el Decreto 2270 del 2012—, las buenas prácticas de manufactura (BPM) y la cadena de frío, el cual según un diagnóstico realizado en 20 departamentos colombianos los avances se encuentran entre un 10 y un 50 %, en 7 de ellos es menor del 10 % y en 4 no los hay (12).

En la actualidad algunas de las deficiencias que se han identificado en las plantas de beneficio son las condiciones sanitarias y la inocuidad en el proceso de sacrificio y almacenamiento, las principales causas de esto son inadecuadas instalaciones para el proceso, carencia en las buenas prácticas de manufactura (BPM), uso de suelo, reflejando estos aspectos en la inocuidad de la carne del consumidor final (14) (15). De otra parte, se deben poner en marcha las acciones contempladas en el proyecto de mejoramiento del Sistema Nacional de Control e Inocuidad de Alimentos para el consumo nacional y la exportación bajo un enfoque de riesgo a cargo del Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (Invima). Lo anterior, con el objetivo de consolidar y unificar dicho sistema y así apoyar los procesos de exportación de carne bovina y aviar a países priorizados. De otro lado, se debe avanzar en la consolidación del Sistema de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (SMSF), logrando estándares que aseguren la entrada de los productos agropecuarios a diferentes mercados y la protección de la salud pública nacional (16).

Esta guía se enfocará en desarrollar soluciones para el diseño e infraestructura de una planta para el beneficio de ganado bovino que contribuirá a mejorar las condiciones sanitarias, y la inocuidad del proceso, ayudando al abastecimiento de

alimentos que cumplan con los estándares de inocuidad y calidad establecidos para la producción de carne destinada para consumo humano.

Es entonces necesario continuar con la labor de seguimiento que realiza el Invima a las plantas de beneficio animal para hacer cumplir las normas legales vigentes como el decreto 1500 de 2007, el decreto 2270 de 2012 y sus anexos, para reducir el riesgo de tener en el mercado alimentos que afecten la salud del consumidor.

2. Justificación

En Colombia el Ministerio de Salud y Protección Social clasificó los alimentos para consumo humano de acuerdo con el riesgo en salud pública en alimentos de menor riesgo en salud pública, alimentos de riesgo medio en salud pública y alimentos de mayor riesgo en salud pública. Esta última clasificación contempla la carne y los productos cárnicos comestibles, clasificación que se le otorga a los alimentos que pueden contener microorganismos patógenos o productos químicos nocivos o que, en razón de su composición, características fisicoquímicas y biológicas, pueda experimentar alteración de diversa naturaleza en un tiempo determinado y que, por lo tanto, exige condiciones especiales de proceso. Características como el contenido de nutrientes, actividad acuosa y pH, favorece el crecimiento de microorganismos patógenos y la formación de toxinas y, por consiguiente, cualquier deficiencia en las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) afectaran la salud del consumidor (2).

Hay que considerar la susceptibilidad de estos alimentos para ocasionar enfermedades transmitidas por alimentos (ETAS) por la ingestión de alimentos contaminados con microorganismos patógenos que no solo afecta significativamente la salud y bienestar de la población no solo en forma individual sino también colectiva. Las ETAS constituyen un importante problema de salud pública debido al incremento en su ocurrencia, el surgimiento de nuevas formas de transmisión, la aparición de grupos poblacionales vulnerables, el aumento de la resistencia de los patógenos a los compuestos antimicrobianos y el impacto socioeconómico que ocasionan. La incidencia de estas enfermedades es un indicador directo de la calidad higiénico-sanitaria de los alimentos, y se ha demostrado que su contaminación puede ocurrir durante su procesamiento o por el empleo de materia prima contaminada, pues algunas bacterias patógenas para el hombre forman parte de la flora normal de aves, cerdos y ganado. En la semana epidemiológica 51 de 2018 se han notificado al sistema de vigilancia (Sivigila) 881 brotes, mientras que

para la misma semana del año 2017 se notificaron 859 brotes y en el 2016 fueron 668 brotes, en comparación con el año anterior se observa un incremento del 2,5 %. (17).

Las consecuencias que se tienen no solo en la salud, sino tienen consecuencias económicas para las personas, familias, comunidades, negocios y en general para los países, ya que imponen cargas en los sistemas de salud, al igual que ocasionan pérdidas en la productividad y los ingresos. Además, es posible que los riesgos reconocidos para la salud humana transmitidos por la carne, requieran medidas adicionales a las que normalmente se aplican a la higiene de la carne; por ejemplo, dada la posibilidad de transmisión zoonótica de trastornos del sistema nervioso central de ganado sacrificado, se deberán aplicar programas adicionales de vigilancia de la sanidad animal.

También es vital importancia hablar de la zoonosis a cualquier enfermedad o infección que es naturalmente “transmisible desde animales vertebrados al hombre”, es clasificada como una zoonosis de acuerdo a la publicación de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y los animales” (18). Más de 200 zoonosis han sido descritas y son conocidas desde siglos atrás. Ellas involucran todo tipo de agentes: bacteria, parásitos, virus y agentes no convencionales.

Estas características hacen indispensable el fortalecimiento de la vigilancia epidemiológica de las zoonosis, de tal forma que los eventos sean detectados oportunamente y que la investigación de campo se constituya en una actividad más rigurosa que conlleve a un adecuado manejo de brotes, identificando las circunstancias relacionadas su presentación, que permitan la implementación de medidas de control y prevención oportunas y efectivas en el nivel local, minimizando los efectos adversos de salud para la población y a la vez su potencial epidémico (18).

La Constitución de Colombia estipula en su artículo 14 que “*Serán responsables, de acuerdo con la ley, quienes en la producción y en la comercialización de bienes y servicios, atenten contra la salud, la seguridad y el adecuado aprovisionamiento a consumidores y usuarios*”. Enmarcados en el derecho colectivo anterior, las plantas de desposte mixto de la especie bovina y porcina deben ser concebidas teniendo presente lo establecido por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) (6).

Los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, procesamiento, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para el consumo humano, garantizan que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción (BPM) y las buenas prácticas de higiene (BPH), prácticas referentes a las condiciones y medidas necesarias para garantizar la inocuidad y salubridad de los alimentos en todas las etapas de la cadena alimentaria, son las condiciones generales de infraestructura y funcionamiento alrededor y dentro de un establecimiento estipuladas por la normativa, en particular el Codex Alimentarius (12). Por consiguiente, según lo indica el Ministerio de la Protección Social (1), “*la higiene de la carne, que son todas las condiciones y medidas necesarias para garantizar la inocuidad y aptitud de la carne en todas las etapas de la cadena alimentaria*”, lo cual aumenta la probabilidad de hallar un peligro físico, químico o biológico, con mayor prevalencia de los biológicos, por tratarse de un alimento clasificado de mayor riesgo en la salud pública.

La carne y los productos cárnicos comestibles son los implicados con mayor frecuencia en enfermedades humanas de origen alimentario, algunos agentes bacterianos implicados son: E. Coli genérico, Salmonella spp, *Escherichia coli* O157:H7, *Escherichia coli* O157:H7 (STEC) productor de toxina shiga, *Campylobacter* spp (19), estos microorganismos se vigilarán bajo los estándares de desempeño para verificación nacional, los Ministerios de Agricultura y Desarrollo

Rural y de Salud y Protección Social, basados en la información de los estudios de las líneas base y el monitoreo realizado por las autoridades sanitarias del orden nacional, determinarán los estándares de desempeño para los microorganismos que los requieran y los tipos de productos a los cuales se aplicarán.

Es por esto que, en los últimos años, el Gobierno Nacional ha manifestado su interés en que todo el sector productivo del país, en especial el agropecuario, se encuentre a la vanguardia de las actuales exigencias que demanda el mercado actual. Para ello, ha expedido normas de un alto impacto en aspectos referentes a la preservación de la inocuidad y vigilancia de las prácticas de producción, transformación y comercialización de los alimentos cárnicos.

Por todo lo anterior, somos nosotros los profesionales del área de alimentos y carreras afines quienes nos debemos encargar del diseño en Colombia de las plantas de beneficio bovina, porcina o mixta, ajustándonos a la reglamentación sanitaria vigente con el fin de contribuir con el fortalecimiento de la cadena cárnica y el cumplimiento de los objetivos del Estado colombiano.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Desarrollar una metodología como herramienta para los profesionales del área de los alimentos y carreras afines, para el diseño en Colombia de una planta de beneficio bovino con desposte anexo categoría autoconsumo, bajo la normatividad vigente, mejorando las condiciones sanitarias y de inocuidad en el proceso de sacrificio, desposte y almacenamiento de carne y productos cárnicos comestibles en los municipios de nuestro país.

3.2 objetivos específicos

- Realizar el diseño de una planta de beneficio bovino de autoconsumo con los requisitos de la reglamentación sanitaria vigente, basada en riesgos, con el fin de indicar la incidencia del diseño y la construcción en la inocuidad de la carne para ser implementada en los municipios colombianos.
- Realizar el diseño de la planta cumpliendo con la calidad ambiental, la Seguridad alimentaria y el bienestar animal

4. Marco teórico

Los cambios que se han dado en el país en el sector cárnico están a la par de lo que ha sucedido en el mundo. A partir de la segunda mitad del siglo pasado, la actividad pecuaria en el planeta empezó a tener cambios sustanciales en lo referente a las estructuras productivas, cambios impulsados, por una parte, por las crecientes exigencias nutricionales de sus ciudadanos y, por otra, por las tendencias económicas enfocadas a un mercado cada vez más globalizado, donde factores como inocuidad, productividad y competitividad se volvieron determinantes. De acuerdo al último boletín técnico de sacrificio de ganado en el primer trimestre 2019, se produjeron 187.158 toneladas de carne vacuna en canal, lo que evidencia que la producción de carne en nuestro país es un sector de enorme importancia; teniendo en cuenta que en la actualidad la industria de leche y carne mueve alrededor de 14 billones de pesos anuales, un consumo per cápita de 19 kilos por año (12).

La carne, en especial la bovina, constituye la base alimenticia de millones de ciudadanos. Luchar por mantener en estado higiénico, sanitario, de conservación, maduración, presentación y comercialización parece ser responsabilidad única del Estado, sin embargo, los beneficios de ofrecer un producto en excelentes condiciones no les competen a las ramas del poder público sino a los empresarios y a los consumidores directamente. Es así como el papel de la Administración Pública no es solo de vigilar, sino de coadyuvar a que las condiciones de operatividad de la cadena de abastecimiento se cumplan, por lo que entidades como el Invima, las secretarías de salud municipales y distritales juegan un importante papel de acompañamiento técnico, de prevención y protección del producto y control posterior (20).

Establecer los parámetros por medio de los cuales deben operar las plantas de beneficio animal o mataderos se constituyó en la esencia del Código Sanitario Nacional, enmarcado en la Ley 09 de enero 24 de 1979. A partir del artículo 307 y hasta el 363, el Gobierno Nacional fijó los aspectos legales de cumplimiento obligatorio por parte de los establecimientos encargados del sacrificio (3). Han

pasado ya cuatro décadas y las reformas legales de esta ley, su reglamentación y mejoramiento han incrementado las competencias de las entidades del Estado para proteger la salud pública colombiana

El INVIMA es en la actualidad la autoridad sanitaria encargada de controlar a los mataderos. A partir del año 2007 y teniendo en cuenta lo establecido en el documento CONPES 3376, fue necesario su fortalecimiento institucional para el cubrimiento nacional de esta actividad (9). El primero busca que las plantas de beneficio animal adecuen sus instalaciones, aseguren las medidas sanitarias exigidas por el Estado y poco a poco se conviertan en establecimientos aptos para recibir los animales, efectuar su sacrificio con los debidos controles *ante-mortem* y *post-mortem* y culminen su etapa de preparación del producto hasta el transporte a los puntos de venta. El segundo programa consiste en censar los mataderos, revisar sus características, localización, cubrimiento, cumplimiento de medidas sanitarias, etc. a fin de establecer qué plantas se deben cerrar, fusionar o simplemente dar cubrimiento a las zonas que carezcan de este procesamiento (20).

En el país las ocupaciones de los sectores de la ganadería y la porcicultura dejaron de ser proyectos aislados de sectores económicos y pasaron a ser esfuerzos mancomunados con el Estado; esto se dio como resultado de las gestiones realizadas por las agremiaciones, esfuerzo que redundó en la expedición de la Ley 89 de 1993, por la cual se creó la Cuota de Fomento Ganadero y Lechero (CFGL) y la cuenta 26 especial del Fondo Nacional del Ganado (FNG) y Ley 272 de 1996 por la cual se creó el Fondo Nacional de la Porcicultura.

De acuerdo con lo anterior, el panorama de los sectores de la ganadería y la porcicultura se muestra muy promisorio, pero al profundizar en los diferentes eslabones que integran la cadena cárnica, nos damos cuenta de las enormes falencias que tiene este sector, es por esto que el gobierno nacional, por medio de Ministerio de la Protección Social, con el fin de aportar al mejoramiento del estatus sanitario de la cadena cárnica, en el año 2007 expide el Decreto 1500 por el cual se establece el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y

Derivados Cárnicos Destinados para el Consumo Humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación (1).

Ante el eminente hallazgo de incumplimiento por parte de los mataderos o plantas de beneficio de animales, la entidad de vigilancia anunció el cierre de algunos de estos centros de producción en las ciudades del país; generando el plan de racionalización de plantas de beneficio animal destinados para el consumo humano. Pretendiendo reducir la cantidad de plantas de beneficio a nivel nacional de manera tal que se utilicen eficientemente los recursos públicos destinados a la prestación del servicio de beneficio, buscando que dichas plantas sean viables desde el punto de vista sanitario, ambiental, económico y social, garantizando un adecuado abastecimiento de carnes a la población (21). Esta suspensión de servicios evidencia las dificultades que actualmente tienen los entes territoriales para mantener en óptimas condiciones las plantas de beneficio.

En este orden de ideas, para el 2016 se inicia con la implementación del Decreto 1500 de 2007 junto con el Decreto complementario 2270 de 2012 emitido por el Ministerio de Salud y Protección Social, este último modifica al primero fijando y ajustando algunos requisitos adicionales pero que conservan el mismo fin que es alcanzar la inocuidad en la producción o procesamiento de productos cárnicos (1).

En Colombia, para la fecha de la expedición del Decreto 1500 de 2007 no se contaba con muchas plantas de desposte, debido a que el grueso de la comercialización de las canales de bovino y porcino era para el sector de expendio (carnicerías o famas), las cuales se entregaban calientes (sin cadena de frío) y el desposte se realizaba en el sitio, pero con la publicación del Decreto 1500 de 2007 el panorama cambió, definió expendio como el establecimiento donde se efectúan actividades relacionadas con la comercialización de la carne, productos cárnicos comestibles destinados para el consumo humano, que ha sido registrado y autorizado por las entidades sanitarias competentes para tal fin, y planta de desposte como el establecimiento en el cual se realiza el deshuese, la separación

de la carne del tejido óseo y la separación de la carne en cortes o postas. La definición de estas actividades derivó en una reglamentación para cada actividad y se expide una reglamentación sanitaria expedida por el Ministerio de Salud y Protección Social en la Resolución 240 de 2013 por la cual se establecen los requisitos sanitarios para el funcionamiento de las plantas de beneficio animal de las especies bovina, bufalina y porcina, plantas de desposte y almacenamiento, comercialización, expendio, transporte, importación o exportación de carne y productos cárnicos comestibles (12).

Según un informe de la Federación Colombiana de Ganaderos del 2019, las principales conclusiones del pasado 37° Congreso Nacional de Ganaderos es que Colombia debe concentrar sus esfuerzos en llevar carne vacuna a China, *“El mercado chino debe ser prioridad para el Gobierno, Fedegán y el FEP, porque de esa manera los productores recibirán un mejor precio por sus animales en pie”*, (5), *también los requisitos de este mercado son mucho más flexibles debido a la necesidad de carne que tienen porque se estima que cerca del 40 % del hato porcino fue sacrificado debido al brote de fiebre porcina africana que afectó a este país*”, esto conlleva a que las plantas de beneficio de clase I estarán dedicadas principalmente al mercado chino y plantas como las de autoconsumo deben dar cumplimiento a la requisitos sanitarios para brindar el abastecimiento de carne de bovino con todas las normas de calidad e inocuidad exigidas.

Esta situación actual nos lleva a identificar que en Colombia existe la necesidad de una guía como herramienta para que los entes gubernamentales, empresarios, grupos interdisciplinarios de profesionales, personas empíricas y personas inquietas por dar cumplimiento a la norma vigente, atiendan la preocupación por la inocuidad y la seguridad alimentaria en el abastecimiento de carne de bovino destinado para el consumo humano en la categoría de autoconsumo, que reúna de manera detallada los lineamientos y componentes de cada una de las etapas para realizar el diseño de plantas de beneficio de bovinos que contribuya al fortalecimiento de la cadena cárnica, el cumplimiento de los objetivos del Estado,

cumpliendo con todo el reglamento técnico a través del cual se señalan los requisitos sanitarios, con el fin de proteger la salud y la seguridad humana,

5. Metodología

Este documento suministrara una visión clara de la aplicación de la metodología describiendo paso a paso sus diferentes etapas basándonos en la reglamentación vigente.

Decreto 2270 de 2012

Artículo 12 Plantas de beneficio animal categoría de autoconsumo. *Es la planta de beneficio animal autorizada por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, INVIVIA, para abastecer de carnes al respectivo municipio en el cual se encuentra ubicada.*

El responsable de la planta debe demostrar el cumplimiento de los siguientes criterios:

- 1. La planta debe estar ubicada en un municipio de **categoría 5 y 6** de acuerdo con la Ley 617 de 2000.*
- 2. En el municipio donde esté ubicada la planta no deben existir plantas de beneficio animal de categoría nacional.*
- 3. El beneficio no debe exceder de quince **(15) animales por especie al día.***
- 4. La carne y productos cárnicos comestibles obtenidos del proceso de beneficio deben ser destinados al consumo dentro de la jurisdicción del municipio donde está ubicada la planta de beneficio.*

Parágrafo 1. *Las plantas de beneficio animal de categoría de autoconsumo podrán aumentar hasta el 50 % del beneficio únicamente en los días de mercado, ferias o fiestas tradicionales, siempre y cuando, garanticen las condiciones de manipulación durante todas las etapas del proceso dentro de la planta y cumplan la normatividad ambiental vigente, sin superar un **límite máximo de sacrificio semanal de setenta y cinco (75) animales por***

especie, previa aprobación por parte de las autoridades sanitarias. Dicha aprobación, deberá estar contenida dentro del acto administrativo de autorización sanitaria que expida el INVIMA (22).

Resolución 240 de 2013 (Artículos 116 al 125)

5.1 Normas que inciden en la distribución de una planta

- Normas sanitarias que regulan las actividades de beneficio de animales en Colombia (Decreto 1500 de 2007, Decreto 2270 de 2012, Resolución 240 de 2013 -Bovinos y porcinos-, Resolución 241 y 242 de 2013 (aves) Resolución 0562 de 2016 –Chigüiros- y la 3009 de 2010 -Cocodrilia).
- Reglamento colombiano de construcción NSR-10
- Normas ambientales
- Normas de salud ocupacional y seguridad industrial.
- Plan de ordenamiento territorial (ámbito de urbanismo)
- Índice de ocupación e índice de construcción (Decretos 3600 de 2007 y 4066 de 2008 del Ministerio del Medio Ambiente sobre predios suburbanos y rurales).
- Normas para la obtención de normas de las licencias de construcción.

5.2 Áreas y secciones

Resolución 240 de 2013

Artículo 118. Áreas y secciones. *El establecimiento contará como mínimo con las siguientes áreas y secciones, las cuales deben cumplir con los*

requisitos para las instalaciones, equipos utensilios y las operaciones para cada caso:

- 1. Área de ingreso y corrales*
- 2. Sala de beneficio con las siguientes secciones:*
 - 2.1. Secciones de insensibilización y sangría; escaldado y depilado para cerdos.*
 - 2.2. Secciones intermedias o, de procesamiento:*
 - a. Sección para retiro de Cabezas, patas y piel.*
 - b. Sección para eviscerado.*
 - c. Área de patas y Cabezas*
 - d. Área de vísceras blancas.*
 - e. Área de vísceras rojas.*
 - 2.3 Sección de terminación y salida*
- 3. área de desposte cuando se aplique*
- 4. Otras áreas (área para pieles y cerdas).*

Artículo 127: Otras instalaciones: *la planta debe contar con:*

- 1. Área para el almacenamiento y manejo de la piel que evite la contaminación cruzada.*
- 2. Área para procesamiento de desechos o almacenamiento de los mismos.*
- 3. Oficina administrativa.*

- 4. Lugar con condiciones y diseño apropiado para el almacenamiento de insumos y productos químicos, alejados de la sala de beneficio, de manera que no represente riesgo para la inocuidad de los productos.*

6. Flujos de proceso

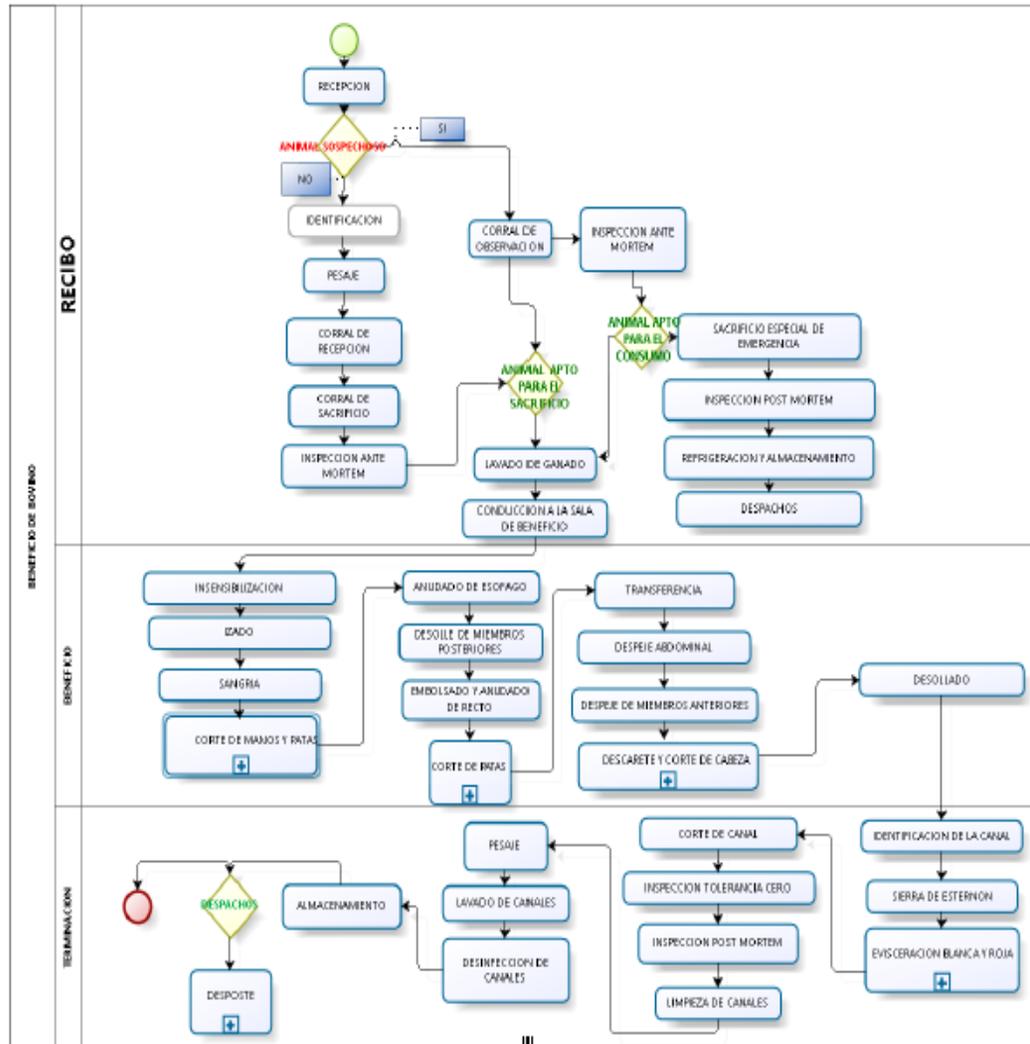


Figura 1. Flujograma de beneficio de ganado bovino

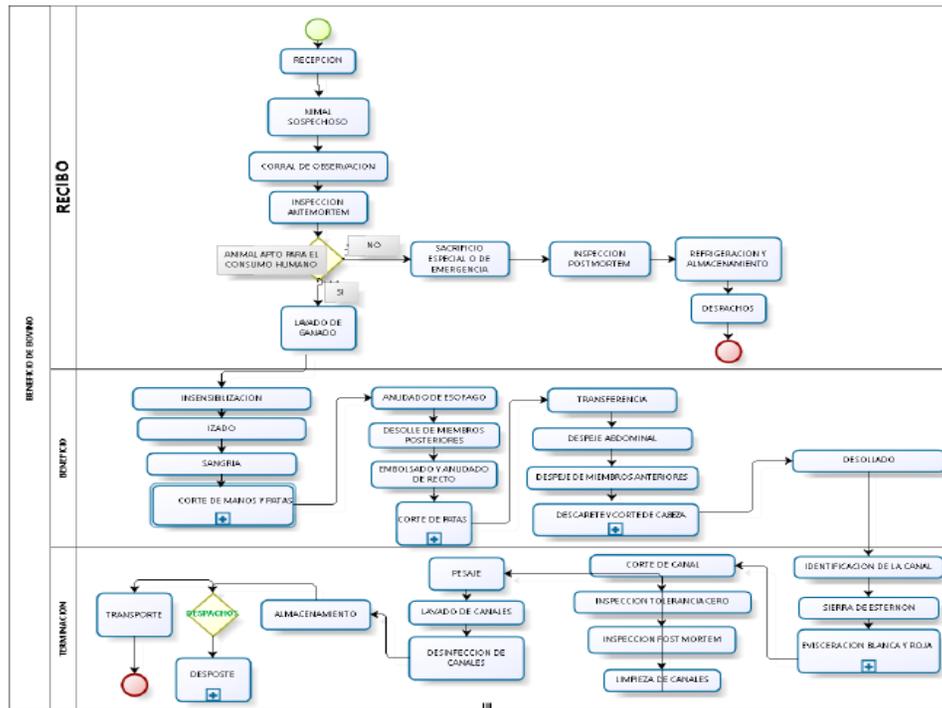


Figura 1. Animal sospechoso o enfermo

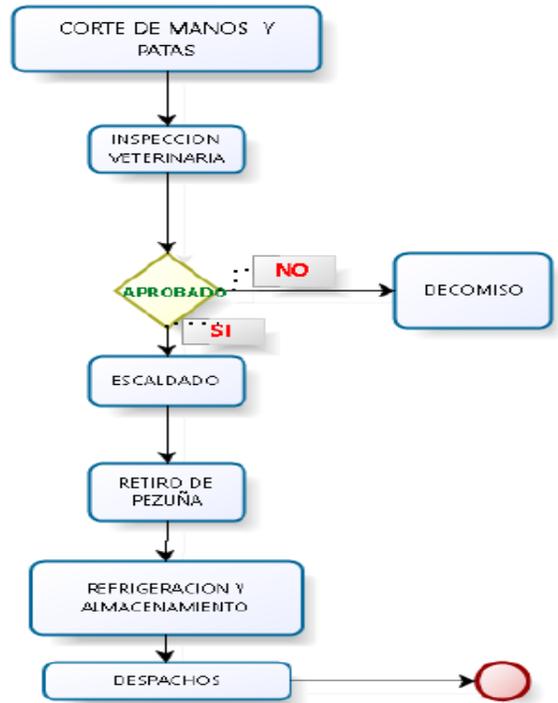


Figura 2. Corte de manos y patas

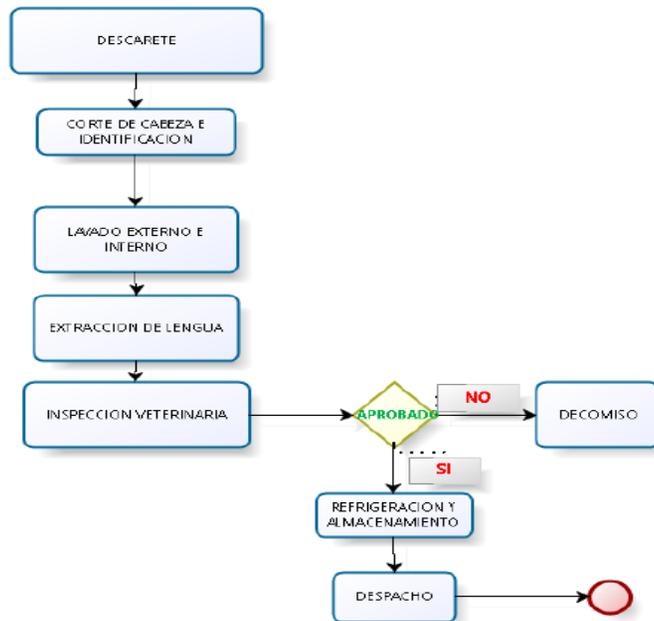


Figura 3. Descarete y corte de cabeza

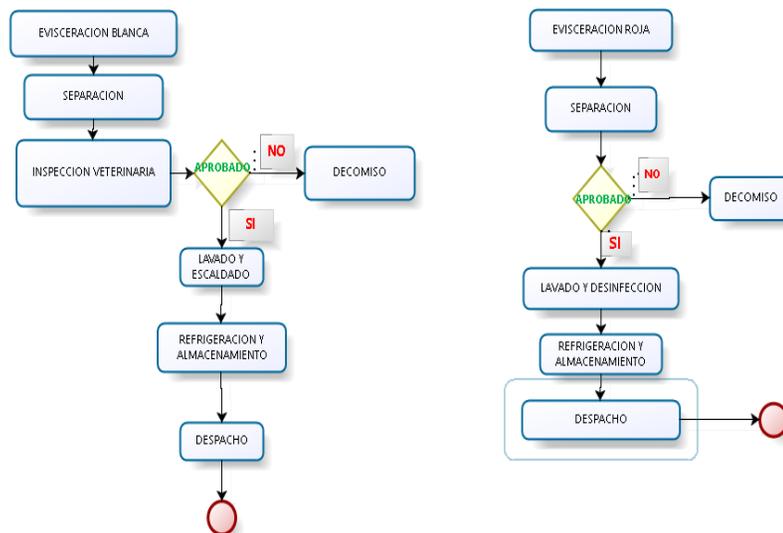


Figura 4. Evisceración

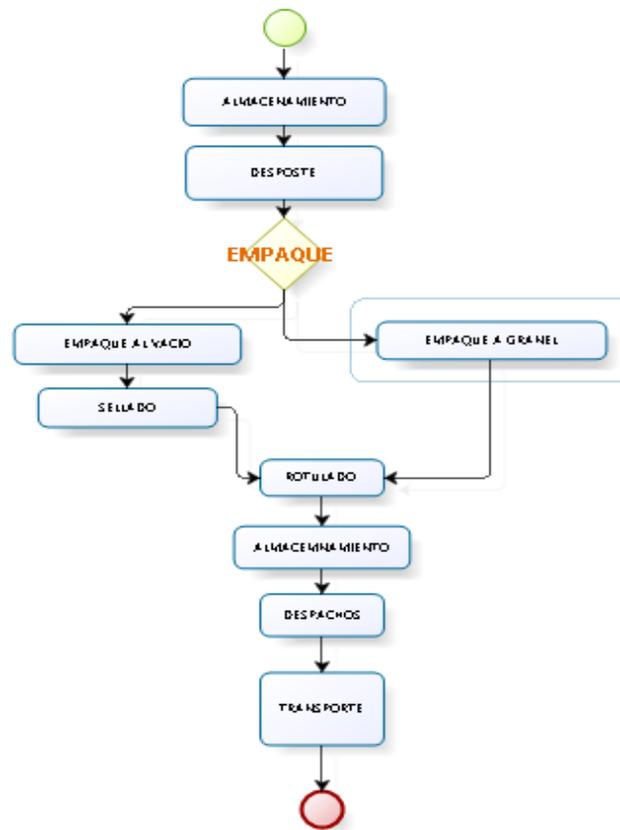


Figura 5. Desposte de bovinos

7. Resultados

Tabla 1. Descripción del proceso de beneficio bovino

Descripción	Objetivo	Actividad	Equipos asociados e imagen
<p>Recepción</p>	<p>Verificar el estado de salud del animal, las condiciones de llegada y desembarque a la sala de beneficio</p>	<p>*Los animales deben ser manejados de tal manera que estén sujetos al mínimo de estrés antes del transporte y que estén aptos para viajar con el mínimo riesgo de lesiones. * El uso de toques eléctricos debe ser mínimo para su conducción. Los animales deben ser alentados a moverse en respuesta a sonidos más que a coacción física. * Los vehículos o carros deben estar limpios, secos y construidos adecuadamente para prevenir contaminación cruzada y lesiones a los animales. * Los factores más importantes para el bienestar del ganado durante el transporte son el diseño del vehículo, la densidad de carga, la ventilación, la calidad de la conducción y de las carreteras. En viajes muy largos se necesitan períodos de descanso y acceso al agua. * La recepción consiste en pasar los animales del camión transportador hasta los corrales de recepción y sacrificio donde permanecen en ayuno en un tiempo prudente para su descanso.</p> <p>Presentación de guía de movilización de animales en pie emitida por instituto colombiano agropecuario (ICA).</p> <p>Para efectos de control de ingreso de animales la administración de la planta de beneficio debe llevar un registro donde se consigne el número de animales recibidos y su marca para la fácil identificación antes de proceder a los exámenes pertinentes.</p>	<p style="text-align: center;">GUÍA DE MOVILIZACIÓN ICA</p>  <p>Fuente: Javier Enrique Andrade</p>
			<p style="text-align: center;">RECIBO DE ANIMALES EN PIE</p>  <p>Fuente: Bienestar animal</p>

		<p>Las áreas de ingreso deben contar con una rampa de desembarque que debe ser de materiales lavables, desinfectables, con pisos antideslizantes y con una pendiente que garantice el bienestar animal.</p> <p>Véase el código sanitario para los animales terrestres 2019. Transporte de animales por vía terrestre. Capítulo 7.3 y la Resolución 240 Ministerio de salud y protección social del 9 de febrero de 2013.</p>	
Descripción	Objetivo	Actividad	Equipos asociados e imagen
Identificación	<p>Permitir la identificación de los animales a la llegada del establecimiento con el fin de obtener un sistema de trazabilidad en toda la cadena cárnica.</p>	<p>La identificación de los bovinos se realiza de forma individual.</p> <p>Tipos de métodos de identificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Herrados por calor con hierros calientes. *Herrado en frío, usando nitrógeno líquido para enfriar el hierro. *Tatuaje. *Aretes visuales (aretes plásticos en las orejas). *Aretes RFID: dispositivo de radiofrecuencia. *implantes RFID: implantes subcutáneos de microrradiofaros. *Identificación intrínseca: registros patrones retinales en el ojo, huellas nasales. *Métodos genéticos <p>En Colombia se hace mediante la aplicación del Dispositivo de Identificación Nacional (DIN). Este servicio no tiene ningún costo para el productor. Sistema Nacional de Identificación e Información del Ganado Bovino (SINIGAN).</p> <p>Véase FAO y OMS. Prácticas de identificación animal. Roma, 2004.</p>	<p>DISPOSITIVO DE IDENTIFICACIÓN (MARCA DE PLÁSTICO EN LAS OREJAS)</p>    <p>Fuente: https://www.ica.gov.co</p>

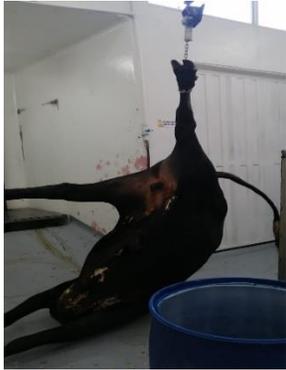
<p>Pesaje</p>	<p>Determinar el rendimiento del animal. Es la forma técnica para evaluar la compra y venta de animales de abasto para carne.</p>	<p>En una báscula se determina el peso del animal antes y después de la cuarentena.</p>	<p>BÁSCULA 1000 kg-1500 kg</p>   <p>Fuente: http://celdas-de-carga.celdadecarga.com/bascula-para-pesar-ganado</p>
<p>Descripción</p>	<p>Objetivo</p>	<p>Actividad</p>	<p>Equipos asociados e imagen</p>
<p>Corral de recepción y sacrificio</p>	<p>Los animales deben ser alojados en corrales, cuyo diseño y estructura respetarán los principios del bienestar animal.</p>	<p>El ganado bovino ingresa a los corrales con antelación al beneficio para permitir la inspección <i>ante mórtem</i>, la evacuación de materia fecal y contar con un espacio para el descanso de los animales, el cual conserve el bienestar animal.</p> <p>Los corrales deben contar con pisos antideslizantes, bebedero, sombra y buena iluminación. tener en cuenta los tiempos de reposo (ver cuadro de variable N°1)</p> <p>Véase FAO y OMS. Prácticas de identificación animal. Roma, 2004.</p>	<p>CORRALES</p>  <p>Fuente: https://www.frigotun.com</p>

			 <p>Fuente: Javier Enrique Andrade.</p>
<p>Inspección ante-mortem</p>	<p>Mediante esta práctica se puede detectar la posible presencia de enfermedad es en los animales y así es posible separar los sanos de los enfermos, permitiendo seleccionar los animales aptos para el sacrificio y para el consumo humano.</p>	<p>Esta actividad la realiza un médico veterinario quien mide las variables fisiológicas de los bovinos como:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La forma de permanecer en pie y en movimiento. 2. El estado de nutrición. 3. La reacción al medio ambiente. 4. El estado de la piel y mucosas. 5. El aparato digestivo: salivación, rumia, consistencia y color de las heces. 6. El aspecto del sistema urogenital, incluida la vulva, las glándulas mamarias, el prepucio y escroto. 7. El aparato respiratorio: orificios de la nariz, membranas mucosas, mucosidad nasal, secreciones por los ollares, frecuencia y tipo de respiración. 8. Las lesiones, tumefacciones o edemas. 9. La temperatura corporal de los animales sospechosos o evidentemente enfermos. <p>Las categorías de dictamen <i>ante-mortem</i> incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprobado para sacrificio: • Aprobado para sacrificio, pero sujeto a una segunda inspección <i>ante-mortem</i> después de un periodo adicional de espera. • Aprobado para sacrificio bajo condiciones especiales, es decir, sacrificio diferido como “sospechoso” 	<p>Médico veterinario</p>

Descripción	Objetivo	Actividad	Equipos asociados e imagen
Inspección ante-mortem		<ul style="list-style-type: none"> Rechazo del animal por razones de salud pública. Rechazo por razones relacionadas con la calidad de la carne. Sacrificio de emergencia, cuando un animal clasificado como aprobado para sacrificio bajo condiciones especiales podría deteriorarse si se producen retrasos en el sacrificio. Rechazo por razones de salud animal, especificada en la legislación nacional relacionada, y desechado como corresponda. <p>Los animales detectados como inseguros o no aptos para consumo humano deben ser identificados de forma inmediata como tales y manejados de forma tal que no exista contaminación cruzada de otros animales con fuentes de riesgo alimentario.</p> <p>Véase FAO y OMS. Prácticas de identificación animal. Roma, 2004.</p>	<p>MÉDICO VETERINARIO INSPECCION ANTE-MORTEM</p>  <p>Fuente: https://www.contextogadadero.com</p>
Lavado de ganado	<p>Antes del sacrificio, el animal debe ser duchado mediante chorros de agua fría a presión; esta práctica permite limpiar las suciedades de la piel, retirar algunos parásitos externos y posibilitar la</p>	<p>El ganado es clasificado en categorías desde 1 (muy limpio) a 5 (muy sucio). En los procedimientos normales de descuerado se emplean las categorías 1 y 2 poniendo cuidado especial en los animales con humedad oculta. Bajar la velocidad de la línea, reducir el número de canales en la línea e implementar una estación de trabajo específica para higiene se considera para los animales categoría 3. En la categoría 4 los animales son sacrificados bajo condiciones especiales similares, pero al final del día, y los animales con categoría 5 se rechazan para ser sacrificados.</p> <p>Categorías de limpieza:</p>	<p>EQUIPOS DE ASPERCIÓN, MANGUERAS</p> 

	<p>concentración de sangre en los grandes vasos sanguíneos, lo cual favorece una sangría adecuada, un color atractivo de la carne y mayor posibilidad de conservación.</p>	<p>CATEGORÍA 1. Sin evidencia de materia fecal adherida y muy pocas cantidades de paja. CATEGORÍA 2. Una ligera cantidad de material fecal y cantidades limitadas de paja. CATEGORÍA 3. Animales con cantidades importantes de paja/cama/polvo sobre diversas áreas. CATEGORÍA 4. Animales con gran cantidad de suciedad y material fecal en las patas delanteras y traseras o en otros lugares, o cantidades significativas de paja oculta o materia fecal seca en diversas partes. El corte del pelo debe realizarse antes de serles permitido el sacrificio. CATEGORÍA 5. Animales con muy altas cantidades de heces y suciedad adheridas en lugares determinados. El formado de borlas de suciedad es evidente en la parte baja del abdomen. Los animales son rechazados para el sacrificio y regresado al lugar de origen.</p> <p>Véase FAO y OMS. Prácticas de identificación animal. Roma, 2004.</p>	 <p>Fuente: https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/banar-las-vacas-un-tema-de-higiene-salud-y-bienestar</p>
Descripción	Objetivo	Actividad	Equipos asociados e imagen
<p>Insensibilización</p>	<p>La insensibilización es el procedimiento para causar inconciencia a los animales que van a ser sacrificados. Su objetivo es lograr que los animales</p>	<p>Esta actividad debe realizarse en el sitio destinado para tal fin. Para la insensibilización se debe contar con un cajón de insensibilización construido en materiales sólidos y sanitarios, con piso antideslizante y con la inclinación adecuada para garantizar las condiciones de bienestar del animal.</p> <p>Los métodos de aturdimiento empleados actualmente incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aturdimiento mecánico: el instrumento mecánico se aplicará en 	<p>CAJON DE INSENSIBILIZACIÓN</p> 

	<p>pierdan instantáneamente la conciencia y no la recuperen antes del sangrado, de manera que no sientan dolor y se facilite su manejo.</p>	<p>general a la parte frontal de la cabeza y perpendicularmente a la superficie ósea.</p> <p>Bala: cuando los animales son demasiado difíciles de manejar en la forma usual, como en los casos donde no se dejan subir al camión, ni transportar al lugar de aturdimiento, es efectivo un disparo de una bala libre de punta blanda.</p> <p>Perno cautivo penetrante: método de aturdimiento simple por daño cerebral grave e irreversible causado por el impacto y la penetración de un perno cautivo. El impacto provoca una interrupción de la actividad neuronal y la pérdida de la conciencia de forma inmediata. La penetración del perno provoca el daño cerebral.</p> <p>Perno cautivo no penetrante: método de aturdimiento simple por daño cerebral grave causado por el impacto de un perno cautivo no penetrante, El impacto provoca una interrupción momentánea de la actividad neuronal y la pérdida de la conciencia de forma inmediata. Causa un aumento de la presión intracraneal y un impacto de la corteza cerebral contra el cráneo.</p> <p>Véase el código sanitario para los animales terrestres 2019. Transporte de animales por vía terrestre, capítulo 7.3. y del Grupo de trabajo de bienestar animal, 2015, aturdimiento. http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/seguridad_alimentaria/47alimentaciónFAO/PNT_ATURDIMIENTO.pdf:</p>	<p>PISTOLA PARA INSENSIBILIZACIÓN</p>  <p>Figura 5. Pistola con Perno (Cebal, 2006)</p> <p>Figura 6. Perno cautivo no penetrante (Cebal, 2006)</p>
			<p>INSENSIBILIZACION</p>  <p>Fuente: https://www2.sag.gob.cl/Pecuaria/bvo/BVO_14_II_semestre_2011/PDF_articulos/regiones/insensibilizacion_bovino.pdf</p>

Descripción	Objetivo	Actividad	Equipos asociados e imagen
Izado	El propósito es evitar la contaminación por el contacto del animal con el piso, facilitar las acciones de los operarios y contribuir a un mejor sangrado.	<p>Se realiza colocando un grillete en la pata izquierda y elevando el conjunto (grillete-animal), con la ayuda de un diferencial, hasta enganchar el grillete en un riel, denominado de sangría. Contar con dispositivos para elevar o izar con una capacidad y velocidad adecuada que aseguren un rápido izamiento del animal al riel de sangría.</p> <p>El sistema de riel aéreo para el izado de los animales y manejo posterior debe estar distanciado de cualquier pared o columna, pieza o maquinaria de forma que una vez izado el animal se puedan llevar a cabo las actividades de inspección y estarán a una altura tal, que el extremo inferior del animal guarde la distancia con el piso y evite la contaminación por contacto, la parte inferior del animal izado debe tener una distancia adecuada del piso (ver tabla 2. Variables,)</p> <p>Véase Gómez, R. A. Sacrificio de animales, 2013 y la Resolución 2013</p>	<p>GRILLETES PARA EL IZADO</p>  <p>GRILLETE TIPO LIRA CON PIN RIGIDO GRILLETE TIPO U CON PIN RIGIDO GRILLETE TIPO LIRA CON TUBERCA PASADOR GRILLETE TIPO U CON TUBERCA PASADOR</p> <p>IZADO</p>   <p>Fuente: Javier Enrique Andrade</p>
Sangría	El desangrado es la parte del sacrificio en que se cortan los principales	Una vez aturdido el animal, se procede a realizar un desangrado lo más completo posible, se realiza el degüello, introduciendo una cánula, a través del cual se drena la sangre, recogiéndola en una bolsa con anticoagulante, manipulándola lo	

	vasos sanguíneos del cuello para permitir que la sangre drene del cuerpo, ocasionando se así la muerte por anoxia cerebral.	menos posible, y de la manera más higiénica. La cortada debe hacerse con un cuchillo limpio que no contamine la carne. Se recomienda cortar en el tórax más que en el cuello, seccionando los vasos sanguíneos y provocando la salida de la sangre y la muerte del animal.	<p>CUCHILLO HUECO RECOLECCION DE SANGRE</p> 
Descripción	Objetivo	Actividad	Equipos asociados e imagen
Sangría	Este procedimiento disminuye el deterioro de la carne.	<p>Disponer de un sistema de recolección higiénico de sangre independiente cuando se destine para el consumo humano o para hacer harina de sangre (ver tabla 2. Variables).</p> <p>Véase Treviño, S. Sacrificio y faenado en ganado bovino, 2013. https://es.slideshare.net/sergiotrevino906/sacrificio-y-faenado-en-ganado-bovino.</p>	<p>SANGRÍA</p>  <p>Fuente: Javier Enrique Andrade</p>
Corte de manos y patas	Procedimiento que se realiza mediante el corte de la articulación correspondiente, para	El corte de manos y patas se realizará desarticulando a nivel de las articulaciones carpo-metacarpianas y	<p>CUCHILLO</p> 

	evitar contaminación	<p>tarso-metatarsianas y se efectuará en el riel de faenamiento.</p> <p>Se debe contar con un sitio para inspección de manos y patas. Con un cuchillo se separan las manos y estas son colocadas en su área respectiva.</p> <p>Véase FAO y OMS. Prácticas de identificación animal, particularmente la sección 8: higiene, descuerado y manejo de la canal. Roma, 2004. Además la Resolución 240 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social.</p>	<p>CORTE DE MANOS Y PATAS</p>  <p>Fuente: Javier Enrique Andrade</p>
<p>Anudado de esófago</p>	<p>Evitar la regurgitación del contenido ruminal y la broncoaspiración, además de procurar la inocuidad de la canal</p>	<p>El esófago debe atarse o pinzarse para evitar la salida del contenido estomacal, evitándose así la contaminación de la canal, el esófago se ata y se corta por detrás de la faringe.</p> <p>Véase Angarita Maldonado, SA. Mejorar y estandarizar los tiempos de anudado de esófago y recto de los bovinos para lograr una mejor velocidad en la línea de sacrificio, 2016.</p>	<p>CLIPADORA DE ESÓFAGO</p> 

Descripción	Objetivo	Actividad	Equipos asociados e imagen
Anudado de esófago			<p data-bbox="1192 323 1370 380">ANUDADO DE ESÓFAGO</p>  <p data-bbox="1133 779 1406 835">Fuente: Javier Enrique Andrade.</p>
Desollamiento de miembros posteriores	Separar la piel del animal evitando la contaminación de la canal.	El desollado se debe realizar con el animal en suspensión, y se debe garantizar la conducción del cuero hacia el cuarto de almacenamiento evitando la contaminación de la carne y los productos cárnicos comestibles.	<p data-bbox="1143 873 1321 900">PLATAFORMA</p> 

		<p>Esta labor se inicia manualmente por operarios con ayuda de cuchillos que desprenden parcialmente la piel y se finaliza mecánicamente con la ayuda de un sistema integrado por polipastos y un rodillo en el cual se enrolla la piel por efecto de tracción mecánica.</p> <p>Véase la Resolución 240 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social; Quiroga, G. Planta de sacrificio de ganado, 1992.</p>	<p>DESOLLAMIENTO DE MIEMBROS POSTERIORES</p>  <p>Fuente: Javier Enrique Andrade</p>
Descripción	Objetivo	Actividad	Equipos asociados e imagen
Embolsado y anudado de recto	<p>Evitar contaminación de la carne con materia fecal en el momento de la separación de las vísceras blancas.</p>	<p>Se coloca el gancho por el lado externo del recto y con un cuchillo se desprende el borde del recto. Gancho y cuchillo previamente esterilizados.</p> <p>El operario se coloca una bolsa de polietileno que le cubra la mano y el brazo, y con esa mano sostiene el extremo del recto y se retira el gancho, con la mano libre se embolsa el recto</p>	<p>EQUIPOS PARA ANUDADO DE RECTO</p>  <p>Figura 14.8. Equipos para atado o lligadura. Para explicación, véase el texto.</p>

		<p>dando vuelta la bolsa. El operario debe lavarse las manos después de realizar la actividad.</p> <p>Otro operario ata la bolsa y vuelve el recto hacia la cavidad en la canal.</p>	<p>EMBOLSADO ANUDADO DE RECTO</p>  <p>Fuente: Javier Enrique Andrade.</p>
<p>Transferencia</p>	<p>Pasar el animal desde el riel de sangría (alto) hasta el riel de trabajo (bajo).</p>	<p>Para ello, se debe efectuar la siguiente operación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quien efectúa la labor debe estar ubicado sobre una mesa denominada plataforma de transferencia. 	<p>PLATAFORMA DE TRANSFERENCIA, POLEAS Y RIELES</p> 

Descripción	Objetivo	Actividad	Equipos asociados e imagen
Transferencia		<p>2. El animal se desplaza hasta la plataforma de transferencia y allí se hace una incisión a lo largo de la pierna libre (derecha), se desuella y se corta la pata con un cuchillo. A continuación, se coloca un gancho con trole (polea) en el talón de Aquiles de la pierna libre y se cuelga el animal del riel de trabajo. Una vez colgado el animal de la pata derecha, se practican las mismas operaciones anteriores con la pierna libre (izquierda), la cual ha sido despojada del grillete de sangría previamente.</p> <p>3. Finalmente todo animal pende de sus piernas del respectivo riel de trabajo. Los diversos subproductos comestibles, provenientes del animal, deben ser sometidos a la correspondiente inspección sanitaria.</p> <p>Quiroga, G. Transporte, sacrificio y faenado de ganado, 1989. http://repositorio.sena.edu.co/bitstream/11404/3848/1/transporte_sacrificio_faenado_ganado.pdf</p>	<p>TRANSFERENCIA</p>  <p>Fuente: Javier Enrique Andrade.</p>
Despeje abdominal y de miembros anteriores	<p>*Prevenir la contaminación de las partes comestibles de la canal con suciedad de los cueros y pieles, y del contenido de los órganos internos Inhibir el crecimiento microbiano en las superficies de la canal o de la carne</p>	<p>Despellejar y separar las piernas anteriores en la articulación carpal. Retire cuidadosamente la piel alrededor del ano sin perforarlo y corte la pared abdominal con cuidado alrededor del recto.</p> <p>Véase FAO y OMS. Prácticas de identificación animal. Roma, 2004.</p>	<p>CUCHILLO CON PUNTA ROMA RENDONDA</p>  <p>DESPEJE DE ABDOMINAL Y DE MIEMBROS ANTERIORES</p> 

			 <p>Fuente: Javier Enrique Andrade.</p>
Descripción	Objetivo	Actividad	Equipos asociados e imagen
Descarete	Facilita la inspección por parte del médico veterinario	<p>Separación de la piel de la cabeza para ser inspeccionado por médico veterinario con la ayuda de una descuernadora se retiran los cuernos que son de uso industrial.</p> <p>Véase FAO y OMS. Prácticas de identificación animal. Roma, 2004.</p>	<p>CUCHILLO, DESCUERNADORA</p> 
			<p>DESCARETE</p>   <p>Fuente: Javier Enrique Andrade.</p>
Quitado de cabeza	El corte de cabeza se realiza impidiendo	La cabeza del animal se separa cortándola, se lleva a parte para ser	<p>CUCHILLO</p> 

	el derrame del contenido del tubo digestivo.	inspeccionada y ser conducida al área designada.	<p>QUITADO DE CABEZA</p>  <p>Fuente: Javier Enrique Andrade</p>
Descripción	Objetivo	Actividad	Equipos asociados e imagen
Identificación de la canal	Acceder a la rastreabilidad del animal desde la plana de beneficio hasta la producción primaria.	<p>Se le coloca la identificación de la canal igual a cuando estaba en pie. Las distintas partes del animal tales como canal, cabeza, extremidades, vísceras rojas y blancas, deberán contar con un sistema de identificación correlativa que no se confunda ni se pierda su identificación.</p> <p>Se utilizan <i>strike</i>, cintas o tintas grado alimenticio, precintos y manoplas plásticas.</p> <p>Véase Resolución 240 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social.</p>	<p>BRAZALETE</p>  <p>INDENTIFICACIÓN DE CANAL</p>  <p>Fuente: Javier Enrique Andrade</p>

Desollado	No dañar la calidad de la carne y procurar inocuidad	<p>Esta labor se continúa, ubicándose el operario en el riel de izado plataforma de transferencia, con un cuchillo especial se desprende la piel que se encuentra adherida a lo largo de la región ventral y dorsal. Finalmente, se puede retirar la piel en su totalidad con la ayuda de un diferencial o, en forma manual, con un cuchillo se desprende la piel que se encuentra adherida a lo largo de la región dorsal y ventral. Aquí se procede a retirar, en el caso de los machos, el tracto urinario que debe ser eliminado de la línea media hasta el punto posterior entre los miembros traseros, en las hembras la ubre se retira desde la inserción en la ingle.</p> <p>Véase Gómez, RA. Sacrificio de animales, 2013. https://es.slideshare.net/rugomez/sacrificio-de-animales</p>	<p>MÁQUINA DESOLLADORA</p> 
			<p>DESOLLADO</p>  <p>Fuente: Javier Enrique Andrade.</p>
Descripción	Objetivo	Actividad	Equipos asociados e imagen
Sierra de esternón	Abrir la canal y proceder a la extracción de las vísceras rojas.	Se hace una incisión en la línea blanca del pecho y se introduce una sierra eléctrica, se desprende el esófago para facilitar la evisceración, la sierra debe introducirse en el esterilizador después de cada corte.	<p>SIERRA ESTERNÓN</p>  <p>Fuente: http://www.fabretall.com/</p>

			<p style="text-align: center;">CORTE DE ESTERNÓN</p>  <p style="text-align: right;">Fuente: Javier Enrique Andrade</p>
<p style="text-align: center;">Evisceración blanca</p>	<p>Prevenir y evitar la descarga de cualquier material procedente del esófago, rumen, de los intestinos o del recto, de la vesícula biliar, vejiga urinaria, útero y ubre.</p>	<p>Primero se realiza la separación de la víscera blanca, la cual está conformada por los estómagos e intestinos del animal. Se efectúa practicando una incisión en línea media ventral, se extrae la víscera en su totalidad junto con los órganos genitales.</p> <p>Una vez retirada la víscera, se conduce al área respectiva para practicar su lavado e inspección.</p> <p>Hernández, ML. Mejoramiento y adecuación de la línea de sacrificio y faenado de ternero lechal en empresa frigorífico y plaza de ferias de Zipaquirá, 2008. https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1154&context=ing_alimentos_empresa_frigorifico_y_plaza_de_ferias_de_zipaquirá. https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1154&context=ing_alimentos</p>	<p style="text-align: center;">CUCHILLO</p>  <p style="text-align: center;">EVISCERACIÓN BLANCA</p>  <p style="text-align: right;">Fuente: Javier Enrique Andrade.</p>

Descripción	Objetivo	Actividad	Equipos asociados e imagen
<p>Evisceración roja</p>	<p>Prevenir y evitar la descarga de cualquier material procedente del esófago, rumen, de los intestinos o del recto, de la vesícula biliar, vejiga urinaria, útero y ubre.</p>	<p>Separación de la víscera roja. Mediante esta operación se retira el conjunto de órganos conformados por el hígado, corazón, bazo, pulmones, tráquea y el esófago. Esta víscera se cuelga en una percha para someterla a inspección sanitaria antes de ser conducida al área respectiva. Este proceso se debe efectuar en un tiempo prudente (ver tabla 2). Esto debido a que después de este tiempo ocurre una relajación de las paredes intestinales y se propicia el paso de microorganismos hacia la carne, las vísceras son posteriormente inspeccionadas por un profesional del área.</p> <p>**Fuente: Resolución 240 Ministerio de salud y protección social 9 de febrero de 2013</p>	<p>EVISCERACIÓN ROJA</p>  <p>Fuente: Javier Enrique Andrade.</p>
<p>Corte de canal</p>	<p>División longitudinal para el retiro manual de la medula espinal y la inspección veterinaria</p>		<p>SIERRA ELÉCTRICA</p> 

		<p>Separación de la canal en dos medias canales, dividida completamente la canal se retira la medula espinal manualmente y se practica un movimiento de antebrazo de abajo hacia arriba con el fin de posibilitar la salida de la sangre acumulada en los grandes vasos sanguíneos.</p> <p>Véase Frigorífico Otún. Sacrificio y faenado, 2016. https://www.frigotun.com/inicio/index.php/sacrificio-y-faenado</p>	<p>CORTE DE CANAL</p>  <p>Fuente: Javier Enrique Andrade</p>
Descripción	Objetivo	Actividad	Equipos asociados e imagen
Inspección tolerancia cero	<p>Este procedimiento tiene por objeto garantizar que no exista material fecal, leche o ingesta visibles en las canales y productos cárnicos comestibles, antes de ser presentados a la inspección oficial.</p>	<p>Inicia desde la inspección de calidad de las canales, el inspector de control de calidad o médicos veterinarios realizan la inspección de las canales, utiliza <i>stickers</i> de color para marcar las canales de acuerdo a la contaminación visible encontrada, así: verde para materia fecal e ingesta y azul para leche.</p> <p>El operario de limpieza 1, realiza una inspección visual de la parte delantera o anterior de la canal e inicia las labores de limpieza y enfatiza en las áreas donde se encuentran los <i>stickers</i>.</p> <p>El operario encargado de la tolerancia cero se encuentra en una plataforma móvil lo que permite realizar la inspección de arriba hacia debajo de la canal, si encuentra una no conformidad detienen la línea para reprocesar la</p>	<p>MÉDICO VETERINARIO-TOLERANCIA CERO</p>  <p>Fuente: Revista Alimentación animal</p>

		<p>canal, garantizando que al llegar a la línea de inspección del médico veterinario del Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA) esta irá totalmente limpia, sin contaminación visible originada en el proceso.</p> <p>Estos requisitos se cumplirán teniendo en cuenta que:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La tolerancia cero también aplica a la carne de la cabeza, carne del carrillo y la carne de la tráquea, así como a los productos cárnicos comestibles. 2. La manipulación de las canales y los productos cárnicos comestibles debe ser higiénica, con el fin de prevenir la contaminación por material fecal, orina, bilis, pelo, suciedad o materia extraña. 3. Si durante el desarrollo de la inspección oficial se encuentran heces, ingesta o leche, se debe detener la línea de sacrificio para que el establecimiento reexamine la canal y la reprocese, salvo que la planta de beneficio haya decidido establecer un riel alterno con el fin de transportar las canales contaminadas fuera de la línea para ser reexaminadas, recortadas y colocadas de nuevo en la línea para su inspección final. <p>Véase la Resolución 2905 de 2007 del Ministerio de la Protección Social; Saavedra, C. Procedimiento de inspección PCC tolerancia cero, 2015. https://es.scribd.com/doc/252765769/Procedimiento-de-Inspeccion-Pcc-Tolerancia-Cero</p>	
<p>Inspección post-mortem</p>	<p>Dar la aprobación de la canal y subproductos para el consumo humano.</p>	<p>Esta labor la debe hacer un médico veterinario que verifique el estado sanitario de las canales y sus subproductos obtenidos del sacrificio y su aptitud para el consumo humano, lo cual incluye exposición, incisión y disección de ganglios linfáticos. La autoridad sanitaria podrá emitir los siguientes dictámenes después de la inspección:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. APROBADO: producto que después de la inspección por parte de la autoridad sanitaria es considerado apto para consumo humano. 2. APROBADO CONDICIONADO: 	<p>MÉDICO VETERINARIO-INSPECCION POST-MORTEM</p> 
<p>Fuente: portal ganadero Ayuntamiento el Ronquillo</p>			

		producto que después de la inspección por parte de la autoridad sanitaria es considerado apto para consumo humano, posterior a tratamiento físico, químico o microbiológico y destinado para derivados cárnicos.	
Descripción	Objetivo	Actividad	Equipos asociados e imagen
Inspección post-mortem		3. DECOMISADO: producto que después de la inspección por parte de la autoridad sanitaria es considerado no apto para el consumo humano y por tanto es destinado para incineración o para uso industrial. Véase FAO y OMS. Prácticas de identificación animal. Roma, 2004.	
Limpieza de canal	Retirar las partes dañadas o contaminas y estandarizar la presentación de la canal.	Remoción de sebo, coágulos, hematomas, y contaminación cruzada. La limpieza en posición vertical minimiza la contaminación por contacto con el piso. La canal limpia debería colgarse en los rieles. Si la res se corta en cuartos para facilitar el manejo, la superficie cortada tendrá riesgo. Véase FAO y OMS. Prácticas de identificación animal. Roma, 2004.	<p>CUCHILLO</p>  <p>LIMPIEZA DE CANAL</p>  <p>Fuente: Frigorífico Macesa. Nicaragua Centro América.</p>
PESAJE DE CANAL	Reconocer el rendimiento de la canal respecto al animal vivo	Llevar la canal a una pesa de riel donde se pesa para posteriormente ser almacenada.	<p>PESA AÉREA</p> 

			<p>PESAJE DE CANAL</p>  <p>Fuente : agroindustria CBTA</p>
Descripción	Objetivo	Actividad	Equipos asociados e imagen
Lavado y desinfección de canales	Bajar la carga microbiana a niveles aceptables y mejorar la apariencia después del enfriado.	<p>Se realiza lavado con agua potable de arriba hacia abajo, desinfección con ácidos orgánicos.</p> <p>Durante el lavado de las medias canales, se eliminan residuos de sangre y aserrín de hueso.</p> <p>Una superficie húmeda favorece el crecimiento bacteriano, por lo que solo se debe usar la mínima cantidad de agua y el enfriamiento debería de empezar tan pronto como sea posible.</p> <p>Ver tabla 2</p> <p>Véase FAO y OMS. Prácticas de identificación animal. Roma, 2004.</p>	<p>MANGUERAS</p> 
			<p>LAVADO Y DESINFECCIÓN DE CANALES</p>  <p>Fuente: Javier Enrique Andrade.</p>
Almacenamiento	Retardar el crecimiento bacteriano y alargar la vida en anaquel.	<p>El enfriar la carne <i>post-mortem</i> de 40 °C a 0 °C y manteniéndola fría dará una vida de anaquel de hasta tres semanas, si se mantuvieron altos niveles de higiene durante el sacrificio y el faenado.</p> <p>Las canales deben colocarse en el cuarto frío inmediatamente después del pesado.</p>	<p>CAVA O CUARTO FRÍO</p> 

		<p>Deben colgarse del riel y nunca tocar el piso. -La temperatura de almacenamiento oscila entre -1.5 °C y 4 °C en la cava para prolongar su vida útil ver tabla 2</p> <p>Véase FAO y OMS. Prácticas de identificación animal. Roma, 2004; Resolución 240 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social.</p>	
			<p>ACENAMIENTO DE CANALES</p>  <p>Fuente: Javier Enrique Andrade.</p>
Descripción	Objetivo	Actividad	Equipos asociados e imagen
Despachos	<p>Conservar cadena de frío, prevención de la contaminación cruzada e inocuidad.</p>	<p>Las canales y vísceras se registran y se embarcan en camiones refrigerados con destino a los puntos de distribución final. Todo transporte de carne y productos cárnicos comestibles debe garantizar la continuidad de la cadena de frío, para</p>	<p>VEHÍCULOS</p> 

		<p>lo cual debe cumplir los siguientes requisitos:</p> <p>1.1 Estar construido de material sanitario y adecuado para transportar alimentos.</p> <p>1.2. Tener separada físicamente la cabina del conductor de la unidad de transporte.</p> <p>1.3. Contar con unidad de frío para mantener el producto con la temperatura con la cual salen los productos de la planta de beneficio.</p> <p>1.4. Contar con indicadores y sistema de registro de temperaturas, que mantendrán actualizados y podrán ser revisados por autoridades sanitarias competentes.</p> <p>1.5. Identificarse con un aviso en cada costado del furgón que diga, en leyenda de características visibles: <i>Transporte de Carne o Productos Cárnicos.</i></p> <p>Todo vehículo que transporte carne, productos cárnicos comestibles destinados para el consumo humano debe contar con autorización sanitaria de transporte, emitida por la entidad territorial de salud.</p> <p>Véase FAO y OMS. Prácticas de identificación animal. Roma, 2004.</p>	<p>DESPACHO DE CANALES</p>  <p>Fuente: Luisa Marín Rikatas.</p>
--	--	---	--

Desposte			
Descripción	Objetivo	Actividad	Equipos asociados e imagen
Almacenamiento	Sostener la cadena de frío a la espera de que se realice el desposte ayudando a la maduración de la carne favoreciendo textura, olor y sabor, además, de su vida útil.	<p>Las canales son almacenadas en cavas, a la espera de proceder al desposte.</p> <p>Cada canal debe ser separada la una de la otra para garantizar el flujo del aire dentro de la cava.</p> <p>La altura del riel debe ser tal que las canales, al estar suspendidas queden a una distancia del piso, que impida la contaminación de la misma.</p> <p>El almacenamiento de canales retenidas o sospechosas, debe cumplir con los requisitos establecidos para los cuartos de refrigeración y/o congelación</p> <p>Véase Resolución 240 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social.</p>	<p>CANALES Y CAVAS O CUARTO FRÍO</p>  <p>ALMACENAMIENTO</p>  <p>Fuente: Luisa Marín, Rikatas.</p>

Descripción	Objetivo	Actividad	Equipos asociados e imagen
Desposte	<p>Separación de cortes de carne de la canal o proceso de deshuese y distribuir de manera ordenada los cortes de carne y mantener la trazabilidad del animal desde la planta de beneficio hasta el cliente final.</p>	<p>Como la sala de desposte se encuentra ubicada en las instalaciones de la planta de beneficio de autoconsumo, este debe estar separado físicamente de las demás áreas.</p> <p>Esta sala debe contar con una separación física entre las actividades de deshuese, corte, empaque primario y la actividad de empaque secundario o embalaje.</p> <p>El ingreso y transporte de las canales, medias canales y cuartos de canal, debe efectuarse en rieles aéreos con las mismas características exigidas para los cuartos de refrigeración.</p> <p>En el traslado de las carnes se podrá utilizar cintas transportadoras de material sanitario.</p> <p>Retiro de estructuras ganglionares.</p> <p>Se retira la carne del hueso dando como resultado los cortes principales para el consumidor final.</p> <p>La sala debe cumplir con la temperatura adecuada para salas de desposte.</p>	<p style="text-align: center;">BANDA TRANSPORTADO RA</p> 

<p>Desposte</p>		<p>Ver tabla 3. Seleccionar el tipo de corte de acuerdo a su nombre específico y distribuirlo para empaque a granel o al vacío.</p> <p>Temperatura de la sala igual a la sala del desposte.</p> <p>Debe cumplir con una correcta iluminación. Ver tabla 3.</p> <p>Resolución 240 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social.</p>	<p>SIERRA NEUMÁTICA Y CUCHILLOS</p>  <p>MESA DE CLASIFICACIÓN</p>  <p>DESPOSTE</p>  
------------------------	--	---	---

			 <p>Fuente: Luisa Marín Rikatas.</p>
Descripción	Objetivo	Actividad	Equipos asociados e imagen
Empaque a granel	Almacenar en cava producto fresco para ser consumido en el menor tiempo posible.	<p>Depositar los cortes de carne por nombre independiente en canastas plásticas con bolsa canastera, rotular y se arruman de acuerdo al sistema de salud y seguridad en el trabajo identificación de la canasta, esta no debe tener contacto con el piso, por esta razón se debe utilizar canasta base o estibas.</p> <p>Rotulado de la canasta.</p>	<p>CANASTA CON BOLSA CANASTERA Y CANASTA BASE</p>  <p>EMAPQUE A GRANEL</p> 

			Fuente: Luisa Marín, Rikatas.
Empaque al vacío termoencogido y rotulado	Extender la vida útil del producto y continuar su trazabilidad.	El producto es empacado en bolsas de polipropileno que están diseñadas para entrar en contacto con el alimento.	EMPACADORA AL VACÍO Y TANQUE TERMOENCOGIDO O 
			Fuente: Luisa Marín.

			<p>EMPAQUE</p> 
Descripción	Objetivo	Actividad	Equipos asociados e imagen
Pesaje	Control de rendimiento	El producto al vacío y el producto a granel es pesado para llevar las mermas dadas en el proceso y entregar la información necesaria para el costo del producto final.	<p>BÁSCULA</p>  <p>PESAJE</p>  <p>Fuente: Luisa Marin, Rikatas.</p>

<p>Almacenamiento</p>	<p>Retardar el crecimiento bacteriano y alargar la vida en anaquel.</p>	<p>El producto terminado es almacenado en cava de refrigeración (ver tabla 3) La temperatura de almacenamiento debe ser igual o menor de 7 °C en el centro del producto. Esto para prolongar su vida útil.</p> <p>Resolución 240 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social.</p>	<p>CAVA O CUARTO FRÍO</p> 
			<p>ALMACENAMIENTO</p>  <p>Fuente: Luisa Marín, Rikatas</p>
<p>Descripción</p>	<p>Objetivo</p>	<p>Actividad</p>	<p>Equipos asociados e imagen</p>
<p>Despacho</p>	<p>Conservar cadena de frío, prevención de la contaminación cruzada e inocuidad.</p>	<p>El área de despachos debe ser cerrada y protegida de la contaminación externa y prevenir variaciones adversas de temperaturas para el producto. Las puertas de esta área deben contar con sistemas de acople para los vehículos a fin de evitar el choque térmico. Todo transporte de carne y productos cárnicos comestibles debe garantizar la continuidad de la cadena de frío, para lo cual debe cumplir los siguientes requisitos:</p> <p>1.1 Estar construido de material sanitario y adecuado para transportar</p>	<p>VEHÍCULOS PARA DESPACHOS</p> 

		<p>alimentos.</p> <p>1.2. Tener separada físicamente la cabina del conductor de la unidad de transporte.</p> <p>1.3. Contar con unidad de frío para mantener el producto con la temperatura con la cual salen los productos de la planta de beneficio.</p> <p>1.4. Contar con indicadores y sistema de registro de temperaturas, que mantendrán actualizados y podrán ser revisados por autoridades sanitarias competentes.</p> <p>1.5. Identificarse con un aviso en cada costado del furgón que diga, en leyenda de características visibles: <i>Transporte de carne o Productos cárnicos</i>.</p> <p>Todo vehículo que transporte carne, productos cárnicos comestibles destinados para el consumo humano debe contar con autorización sanitaria de transporte, emitida por la entidad territorial de salud.</p> <p>Resolución 240 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social.</p>	<p>DESPACHOS</p>  <p>Fuente: Luisa Marín, Rikatas.</p>
--	--	--	---

Tabla 2. Variables 1

Variable	Descripción	Observación
Tiempo de ayuno	6 horas	
Capacidad del corral de recepción y sacrificio	2 m ² por bovino	Mínima
Tiempo de espera para el beneficio	24 horas	Máximo
Tiempo entre izado y traslado al desangrado	30 segundos	
Métodos eléctricos y perno cautivo no penetrante	20 segundos	Intervalo máximo entre aturdimiento y uso de varilla
Distancia del animal izado del piso	40 a 50 cm	
Tiempo de la sangría	3-5 min	
Tiempo de evisceración	30 min	máximo
Altura de la plataforma de transferencia	2.1-2.25 m.	
Desinfectantes utilizados para la desinfección de canales	Ácidos orgánicos Ácido láctico Ácido peracético	Ver ficha técnica del producto en específico
Temperatura de almacenamiento de la canal	Refrigeración máxima 7 °C	Medida en el centro de la masa muscular
	Congelación -18 °C o menor	

	productos cárnicos comestibles menor 5 °C	
Temperatura para desinfección de utensilios	82,5 °C	Mínima
Desinfectantes para la desinfección de utensilios	Ácido peracético Amonio cuaternario Hipoclorito de sodio Peróxido de hidrógeno Glutaraldehído Biguanidas poliméricas (PHMB)	Ver ficha técnica del producto en específico

Tabla 3. Variables 2

Variable	Descripción	Observación
Temperatura de la canal	≤7 °V	
Temperatura del ambiente sala de desposte	10 °C	Máximo
Temperatura de almacenamiento de la canal	Refrigeración máxima 7 °C	Medida en el centro de la masa muscular
	Congelación -18 °C o menor	
	Productos cárnicos comestibles menor 5 °C	
Temperatura para desinfección de utensilios	82,5 °C	Mínima
Desinfectantes para la desinfección de utensilios	Ácido peracético Amonio cuaternario Hipoclorito de sodio Peróxido de hidrógeno Glutaraldehído Biguanidas poliméricas (PHMB)	Ver ficha técnica del producto en específico
Iluminación en almacenamiento, filtros sanitarios y lavamanos	220 lux	
Iluminación en sala de beneficio, desposte e inspección	550 luz	
Iluminación en otras áreas	110 lux	
Cavas de almacenamiento producto terminado	0-5 °C	

8. Áreas de planta de beneficio bovino categoría autoconsumo con desposte anexo

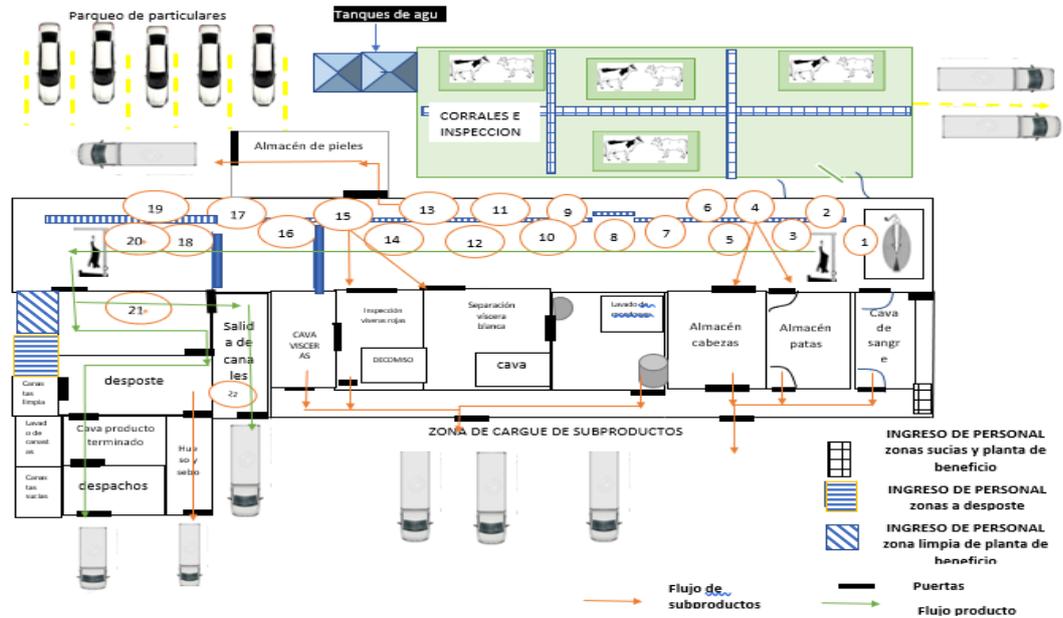


Figura 8. Áreas de planta de beneficio bovino categoría autoconsumo con anexo

Fuente: elaboración propia.

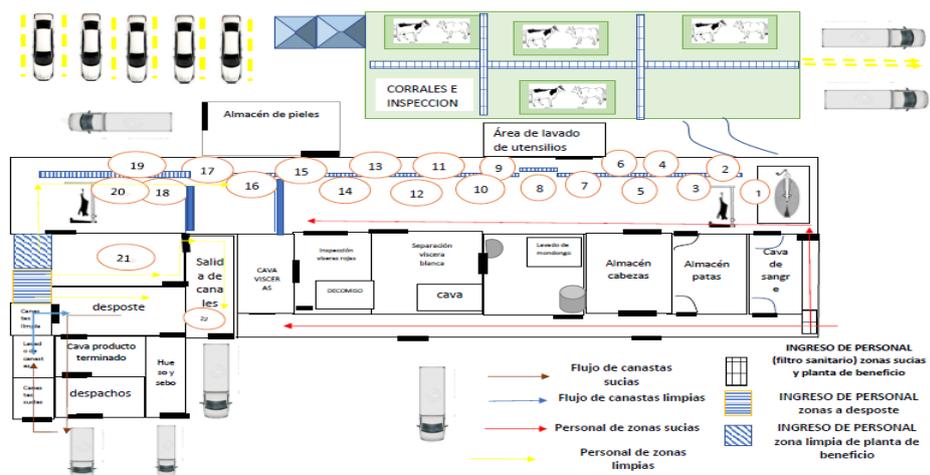


Figura 9. Flujo de personal

Tabla 4. Áreas de planta de beneficio animal

Número	Proceso
1	Insensibilización
2	Izado
3	Sangría
4	Corte manos y patas
5	Anudado de esófago
6	Desollamiento de miembros posteriores
7	Anudado de recto
8	Transferencia
9	Despeje abdominal y miembros anteriores
10	Descarete
11	Quitado de cabeza
12	Identificación
13	Desollado
14	Corte sierra de esternón
15	Eviscerado
16	Corte de canal
17	Inspección tolerancia cero
18	Inspección <i>post-mortem</i>
19	Limpieza de canal
20	Pesaje lavado y desinfección
21	Almacenamiento
22	Despachos
Las zonas comunes de empleados se diseñarían en el segundo piso	

9. Condiciones generales

Para su diseño se deberá cumplir la normatividad establecida para las diferentes áreas, dependencias y dotaciones establecidas, teniendo en cuenta la clasificación sanitaria que permita la ejecución de las operaciones en forma satisfactoria con áreas suficientes, ventilación e iluminación correspondiente tanto eléctrica como natural, protegida contra toda clase de roedores, acceso a fácil mantenimiento y un buen suministro de agua potable.

La planta de beneficio debe estar cerrada en todo su perímetro por un cerco, que puede ser malla, reja, muro u otro material resistente, suficientemente alto para impedir la entrada de animales, personas y vehículos, sin el debido control.

Las instalaciones deben ser cerradas y las respectivas construcciones sólidas; mantenerse en buen estado de conservación, tener dimensiones suficientes para permitir el procesamiento, manejo y almacenamiento, de manera que no se produzca contaminación del producto y se impida el ingreso de plagas. La sala debe tener flujo unidireccional con accesos claramente separados para la entrada de animales y salida de productos.

No se deben ubicar cajas de inspección o trampas de grasas dentro de las instalaciones de las áreas de procesamiento.

La ventilación puede ser natural o mecánica, suficiente para controlar la condensación y no debe generar riesgo de contaminación a las áreas de proceso.

Toda la planta debe tener iluminación natural y/o artificial suficiente para el desarrollo de las operaciones y de las actividades de inspección. Las lámparas ubicadas en áreas de proceso, deben estar protegidas adecuadamente para evitar la contaminación de la carne.

El personal operativo de la planta debe contar con baños y zona de vestieros, que cumplan todas las normas de seguridad biológica y separados por género. También con filtros sanitarios con un sistema adecuado para el lavado de manos

de accionamiento no manual, provisto con agua potable, jabón, desinfectante un sistema adecuado de secado y desinfección de botas. Así mismo, debe contar con oficinas, ubicadas por la entrada principal y con un área para depositar los elementos de aseo y herramientas de mantenimiento, no hay que descartar las áreas comunes y las vías de acceso al establecimiento.

Las instalaciones, los equipos y utensilios deben evitar la contaminación de la carne y los productos cárnicos comestibles, facilitar las labores de limpieza y desinfección y permitir el desarrollo adecuado para el cual están diseñados, así como la inspección. Igualmente, los equipos y utensilios, deberán ser diseñados, construidos, instalados y mantenidos, cumpliendo las condiciones sanitarias para su funcionamiento (2).

Por otra parte, la planta de tratamiento de aguas residuales que complementa el matadero es de vital importancia para no contaminar los cuerpos de agua y darles un tratamiento adecuado a las aguas residuales antes de ser vertidas en los ríos o quebradas, allí deben llegar las aguas después de ser utilizadas en el proceso de producción de la carne con el objeto de ser tratadas y darles cierto grado de pureza para luego enviarlas a las fuentes hídricas, mitigando la contaminación de los efluentes (2).

10. Discusiones

Consultar de manera regular la normativa nacional e internacional, con el fin de aplicar siempre los estándares y requerimientos vigentes en el desarrollo de realización de proyectos de planta de beneficio.

Antes de poner en práctica la guía se debe leer cuidadosamente todas las etapas a realizar, dado a que puede encontrar anotaciones importantes que debe conocer antes de su aplicación.

Seleccionar de manera cuidadosa los profesionales de las diferentes disciplinas que participaran en el desarrollo del proyecto; estos deben tener como fortaleza personal el trabajo en equipo. El líder y/o coordinador del grupo interdisciplinario de profesionales debe ser el profesional del área de los alimentos o carreras afines, ya que es el profesional con mayor conocimiento en la reglamentación.

Como los recursos siempre son limitados, es necesario tomar una decisión; las buenas decisiones sólo pueden ser tomadas sobre la base de evidencias y cálculos correctos, de manera que se tenga mucha seguridad de que el negocio se desempeñará correctamente y que producirá ganancias.

11. Conclusiones

Este trabajo está enmarcado en la línea de investigación aplicada e incluye aspectos de innovación, calidad e inocuidad de la cadena cárnica; para el desarrollo de este se utilizó una metodología de investigación científica cualitativa, método inductivo-deductivo, con diseño experimental estructural, no estadístico, no probabilístico.

Con la aplicación de este método se logró diseñar una guía con enfoque basado en la gestión del riesgo ajustada a la reglamentación sanitaria vigente, que reúne todos los componentes de cada una de las etapas para realizar el diseño de una planta de beneficio bovino con desposte anexo categoría autoconsumo.

Es importante efectuar seguidamente capacitaciones al personal que interviene en cada una de las operaciones del proceso de beneficio de ganada bovino, para conseguir buenos hábitos, mantener en excelente estado la infraestructura y entregar un producto inocuo.

Así mismo, elaborar un estudio económico en caso tal que el proyecto quiera llevarse a cabo en un futuro, proyección de costos y gastos, flujo de caja durante vida útil, estado de pérdidas y ganancias, y por último un balance general del proyecto.

En ese mismo sentido, es indispensable dar cumplimiento a cada uno de los estatutos de las leyes, decretos y resoluciones para el beneficio de animales.

Convendría, finalmente, elaborar estudios de suelos y obras civiles que en el cumplimiento de leyes, decretos y resoluciones cumplan las exigencias de las plantas beneficio.

Referencias

1. Ministerio de la Protección Social. Decreto 1500 de mayo 4 de 2007 por el cual se establece el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema oficial de inspección, vigilancia y control de la carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos destinados para el consumo humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación. Bogotá, 2007.
2. Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 240 de enero 31 de 2013 por la cual se establecen los requisitos sanitarios para el funcionamiento de las plantas de beneficio animal de las especies bovina, bufalina y porcina, plantas de desposte, y almacenamiento, comercialización, expendio, transporte, importación o exportación de carne y productos cárnicos comestibles. Bogotá, 2013.
3. Congreso de la República. Ley 9 de enero 24 de 1979 por la cual se dictan medidas sanitarias. Diario Oficial 35.308, Bogotá, 1979.
4. Presidencia de la República. Decreto 2278 de agosto 2 de 1982 Por el cual se reglamenta parcialmente el Título V de la Ley 09 de 1979 en cuanto al sacrificio de animales de abasto público o para consumo humano, y el procesamiento, transporte y comercialización de su carne. Bogotá, 1982
5. Ministerio de Salud. Decreto 1036 de abril 18 de 1991 por el cual se subroga el capítulo 1 del título 1 del Decreto número 2278 de agosto 2 de 1982. Bogotá, 1991.
6. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. FAO. Buenas prácticas para la industria de la carne. Roma, Fundación Internacional Carrefour, 2007, p. 252.
7. Organización Mundial del Comercio. Acuerdo sobre la aplicación de medidas sanitarias y fitosanitarias. Disponible en https://www.wto.org/spanish/tratop_s/sps_s/spsagr_s.htm

8. Departamento Nacional de Planeación. Conpes 3375. Política Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad de Alimentos para el Sistema de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias. Bogotá, 2005. Disponible en <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3375.pdf>
9. Departamento Nacional de Planeación. Conpes 3376 Política Sanitaria y de Inocuidad para las Cadenas de la Carne y de la Leche. Bogotá, 2005. Disponible en https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/conpes/2005/Conpes_3376_2005.pdf
10. Departamento Nacional de Planeación. Conpes 3458 Política Sanitaria y de Inocuidad para la Cadena Porcícola. Bogotá, 2007. Disponible en <https://www.ica.gov.co/getattachment/140a9da0-3f57-426a-840e-5c5b4de1f093/2845.aspx>
11. Zapata Posada DS. 2017. Metodología para el diseño en Colombia de plantas de desposte mixto de la especie bovina y porcina ajustada a la reglamentación sanitaria vigente. Caldas. Antioquia. Corporación Universitaria Lasallista, 2007.
12. Diaz, MF. Marco legal de la cadena de valor de la carne en Colombia. Bogotá. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), 2019.
13. Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos. Resolución 5726 de marzo 6 de 2013 por la cual se reglamenta el procedimiento para la elaboración, ajuste y seguimiento de los Planes Graduales de Cumplimiento de las plantas de beneficio animal, desposte y desprese y se establecen los requisitos para los procesos de Autorización Sanitaria y Registro de estos establecimientos. Bogotá, 2013. Disponible en https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_invima_5726_2013.htm
14. Departamento Nacional de Planeación. Subdirección Territorial y de Inversiones Públicas, Minagricultura, e INVIMA. Construcción de planta

- de beneficio animal categoría autoconsumo. Bogotá, 2016.
15. Federación Colombiana de Ganaderos. Ganadería Colombiana. Hoja de ruta 2018-2022. Fedegán, 2018.
 16. Departamento Nacional de Planeación. Plan Nacional de desarrollo 2014-2018. Tomo 1. Bogotá, 2015.
 17. Instituto Nacional de Salud. ETA: las enfermedades transmitidas por alimentos. ETA. Boletín Epidemiológico Semanal, 2018. Disponible en <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/BoletinEpidemiologico/2018%20Bolet%C3%ADn%20epidemiol%C3%B3gico%20semana%2052.pdf>
 18. Acha, P. y Szyfres, B. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. Organización Panamericana de la Salud, 2001. Disponible en <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2017/acha-zoonosis-spa.pdf>
 19. Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 2690 de julio 24 de 2015 por la cual se establecen las directrices para la formulación del Programa de Verificación Microbiológica del Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne y productos cárnicos comestibles. Bogotá, 2015.
 20. Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 2905 de 2007 por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios y de inocuidad de la carne y productos cárnicos comestibles de las especies bovina y bufalina destinados para el consumo humano y las disposiciones para su beneficio, desposte, almacenamiento, comercialización, expendio, transporte, importación o exportación. Bogotá, 2007.