

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS



“Principales causas de decomiso en ganado bovino en rastros Tipo Inspección  
Federal”

Por:

**José Luciano Tadeo Ruiz**

Monografía

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

Torreón, Coahuila, México

Diciembre 2019

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS

“Principales causas de decomiso de ganado bovino en rastros Tipo Inspección  
Federal”


Por:

**José Luciano Tadeo Ruiz**

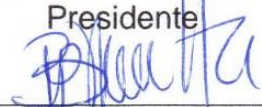
Monografía

Que se somete a la consideración del H. Jurado Examinador como requisito  
parcial para obtener el título de:


**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**



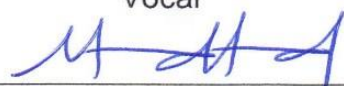
M.V.Z. JESUS A. AMAYA GONZALEZ  
Presidente



Aprobada por:




DR. RAMIRO GONZÁLEZ AVALOS  
Vocal



M.C BLANCA PATRICIA PEÑA REVUELTA  
Vocal

M.C MELISA C. HERMOSILLO ALBA  
Vocal Suplente

  
MC. J. GUADALUPE RODRÍGUEZ MARTÍNEZ  
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal



Torreón, Coahuila, México  
Diciembre 2019

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS

“Principales causas de decomiso en ganado bovino en rastros Tipo Inspección  
Federal”

Por:

**José Luciano Tadeo Ruiz**

Monografía

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

Aprobada por el Comité de Asesoría:



DR. RAMIRO GONZÁLEZ AVALOS

Asesor Principal




MC. BLANCA PATRICIA PEÑA REVUELTA

Coasesor



MC. MELISSA C. HERMOSILLO ALBA

Coasesor



MC. J. GUADALUPE RODRÍGUEZ MARTÍNEZ  
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal

Torreón, Coahuila, México  
Diciembre 2019



## **AGRADECIMIENTOS**

**A DIOS.** Por darme la dicha de culminar mis estudios y de realizarme profesionalmente como M.V.Z.

**A MIS PADRES.** Pablo Federico Tadeo Barranco y Elisa Ruiz Velázquez, por brindarme su apoyo incondicional durante la carrera para ejercerme como profesional, ya que sin ellos no hubiese logrado mis metas.

**A MIS HERMANOS.** Juan Pablo, Claudia, Oscar, Maribel, Cecilia y Araceli por brindarme su apoyo durante la carrera incondicionalmente.

**A MIS FAMILIARES.** Por sus buenos deseos y por sus palabras de aliento.

**A MIS AMIGOS.** Luis Ángel Pliego Sánchez, Víctor Hugo Simón Simón, Guadalupe Hermenegildo Pérez Vázquez, Daniel Padrón Segura, Juan Pablo Morales Torres y Hugo Eric Barranco Linares por su apoyo incondicional.

**A LOS MVZ** del rastro municipal de Torreón, Coahuila TIF 243, en especial a los MVZ Gerardo Omar García Ramos, Guadalupe Triana Flores y Hernando Macias, por su amistad y por compartirme de su conocimiento durante mis prácticas profesionales.

**A MI ASESOR.** Dr. Ramiro González Avalos por darme la oportunidad de realizar mi trabajo de titulación, por toda su disposición, paciencia y enseñanza para llevarlo a cabo, ya que sin él no hubiese sido posible realizarlo.

**A MI ALMA TERRA MATER** Por haberme dado la dicha de formar parte de esta grandiosa institución, por prepararme como profesionista para poder desarrollarme de la mejor manera en el ámbito laboral que ejerce mi carrera.

## **DEDICATORIAS**

**A MIS PADRES.** Pablo Federico Tadeo Barranco y Elisa Ruiz Velázquez, por todo el apoyo que me brindaron para cumplir mi meta, por confiar en mí y darme la oportunidad de superarme como persona, gracias a ustedes he cumplido el objetivo de ser orgullosamente Médico Veterinario Zootecnista.

**A MIS HERMANOS.** Juan Pablo, Claudia, Oscar, Maribel, Cecilia y Araceli por brindarme su apoyo incondicional, con todo el amor y cariño del mundo, para ustedes.

## RESUMEN

La inspección sanitaria por parte de los Médicos Veterinarios aprobados en los rastros Tipo Inspección Federal es de vital importancia ya que es el último paso antes de que el alimento llegue al consumidor final, es decir en ellos recae de que la carne o víscera sea apto para su consumo, libre de enfermedades o cualquier alteración que pueda causar daño a los humanos.

Cuando el alimento no es apto para el consumo se debe decomisar de acuerdo a la legislación zoosanitaria, existen muchas causas por las cuales se debe hacer el decomiso, ya sea parcial o total. En corazón encontramos la pericarditis, adherencias, en hígado los abscesos, telangiectasia, en pulmones las bronconeumonías, en la cabeza cisticercosis, actinomicosis y en la canal abscesos causados por enfermedades como la tuberculosis bovina.

**Palabras Clave:** Bovino, Corazón, Decomiso, Hígado, Inspección,

## ÍNDICE GENERAL

<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	i
<b>RESUMEN</b> .....	iii
<b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	iv
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>2. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	4
<b>2.1. La carne de bovino</b> .....	4
<b>2.2. Sistema Tipo Inspección Federal</b> .....	7
<b>2.3. Rastros</b> .....	7
<b>2.4. Inspección veterinaria</b> .....	8
<b>2.4.1. Inspección ante- mortem</b> .....	8
<b>2.4.2. Inspección post- mortem</b> .....	10
<b>2.5. Normatividad</b> .....	12
<b>2.6. Decomiso</b> .....	13
<b>2.6.1. Causas de decomiso de la cabeza</b> .....	15
<b>2.6.2. Causas de decomiso de vísceras</b> .....	17
<b>2.6.3. Causas de decomiso de la canal</b> .....	24
<b>2.7. Manejo inadecuado en el proceso de sacrificio</b> .....	33
<b>2.8. Proceso de partes decomisadas</b> .....	35
<b>3. CONCLUSIONES</b> .....	38
<b>4. LITERATURA CITADA</b> .....	39

## 1. INTRODUCCIÓN

Los rastros Tipo Inspección Federal (TIF) son instalaciones de sacrificio, proceso e industrialización sanitaria de la carne de ganado bovino, porcino y aves. Cuentan con Certificación por el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). Órgano Administrativo Desconcentrado de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), que han cumplido con las más estrictas Normas Internacionales de Calidad e Higiene teniendo como finalidad abastecer a los consumidores de carnes de buena calidad y en óptimas condiciones sanitarias.

Los beneficios de un rastro TIF son proporcionar a la población carne que reúna las condiciones higiénicas y sanitarias necesarias para su consumo, controlar la introducción de animales a través de su autorización legal, realizar una adecuada comercialización y suministro de carne para consumo humano, lograr un mejor aprovechamiento de los subproductos derivados del sacrificio de animales, racionalizar el sacrificio de animales, protegiendo el desarrollo de las especies. El adecuado equipamiento de un rastro TIF es fundamental para su buen funcionamiento, personal capacitado para llevar a cabo un adecuado manejo higiénico-sanitario de la carne es de suma importancia, así como los elementos de cada proceso; cámara de refrigeración, pistolas de noqueo, plataformas de desangrado, descuerado y de corte en canal, sierras, báscula, pistón bajador de canales, tinas para piezas, equipos para facilidades sanitarias y equipos para instalación eléctrica (FIRCO, 2016).



Un establecimiento TIF es una instalación de sacrificio de animales de abasto, frigoríficos e industrializadores de productos y subproductos cárnicos que es objeto de inspecciones sanitarias permanentes para verificar que el lugar y los procesos realizados, cumplan con las regulaciones que señala la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), en virtud de la inocuidad de los alimentos.

El sistema TIF minimiza el riesgo de que los productos y subproductos cárnicos puedan representar una fuente de zoonosis o de diseminación de enfermedades a otros animales, disminuyendo la afectación a la salud pública, la salud animal, la economía y el abasto nacional. Esta certificación trae consigo una serie de beneficios a la industria cárnica porque facilita la movilización dentro del país. Del mismo modo, abre la posibilidad del comercio internacional, ya que los establecimientos TIF son los únicos elegibles para exportar (SENASICA, 2015).

Actualmente existen 468 establecimientos con esta certificación en todo el país, algunos de ellos operan con diversos giros. Producen embutidos y cárnicos 297 plantas, 224 se dedican al corte y deshuese, 203 son frigoríficos, 174 son rastros y 17 son centros de distribución (SENASICA, 2019).

En México, existe una gran variabilidad genotípica y fenotípica de los bovinos de abasto, además de una diversidad de sistemas y manejos de producción. Esta complejidad se ve reflejada de manera importante en diferencias en las canales. Las diferencias en cobertura grasa, color, musculatura, etc., debieran hacer que el valor de los animales sea diferente según el mercado al que se expone. Esto es un principio básico de mercado y se sustenta en la capacidad de distinguir cualidades

o características entre productos que, aunque similares, tienen valores diferentes (Lozano *et al.*, 2013).

La inspección post- mortem comprende: Observación macroscópica, palpación de órganos, corte de músculos, corte laminar de nódulos linfáticos, de cabeza, vísceras y de la canal en caso necesario. Debe revisarse el estado nutricional del animal, el aspecto de las serosas; presencia de contusiones, hemorragias, cambios de color, tumefacciones; deformaciones óseas, articulares, musculares o de cualquier tejido, órgano o cavidad y cualquier otra alteración. Cuando una parte de la canal se rechace a consecuencia de lesiones o traumatismos leves, la canal se marcará como retenida hasta retirar la porción dañada, la cual será decomisada (NOM 009 ZOO, 1994).

## **2. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1. La carne de bovino**

En la situación actual con el acelerado crecimiento de la población humana, la producción, distribución y comercialización de alimentos para satisfacer sus necesidades primarias es quizás la mayor prioridad que enfrentan los gobiernos de todo el mundo. La situación se agrava a partir del 2008, debido al elevado nivel en los precios de los alimentos particularmente de los granos, lo que ha generado gran preocupación en los círculos internacionales por su posible implicación en la inflación y el deterioro del poder de compra de los salarios y de manera especial por sus consecuencias negativas en la economía, la nutrición, la salud y el bienestar de los segmentos más pobres de la población mundial. El tema alimentario se consideró prioritario por tercer año consecutivo (2010-2012) en el Foro Económico Mundial de Davos Suiza, entre los tres grandes riesgos que enfrenta la humanidad. El problema es mayor en los países con menor desarrollo económico y que no tienen la posibilidad de producir en cantidad y calidad sus propios alimentos. En particular, ha crecido la demanda de alimentos de origen animal, por su alta calidad biológica y proteica. Tal es el caso de la carne de bovino que, por su disponibilidad, calidad nutritiva y gustocidad, es de alta preferencia por una gran proporción de la población humana mundial. Este producto, tiene, sin embargo, para su producción, procesamiento y distribución, un complejo proceso económico, social y comercial. En México, la carne de bovino es el producto pecuario de mayor importancia económica, social y política. Esto debido a que en su producción, procesamiento y comercialización se involucra más de la mitad de la superficie del territorio nacional,

miles de productores, particularmente medianos y pequeños, proveedores de insumos, prestadores de servicios profesionales y empresarios (Román *et al.*, 2012).

Los productos que demandan los consumidores, como es el de las carnes, en especial, la segunda más consumida en el mundo y en México, después de la carne de ave; que es la carne de bovino; deben contener o llevar intrínsecas características de inocuidad que las hagan más atractivas. Todo ello depende de la industrialización, tratamiento, etc., desde la alimentación, bienestar de los animales, calidad en el transporte y sacrificio en condiciones óptimas. Las deficiencias en el proceso de sacrificio de animales, faenado de canales y manejo de la carne, puede ocasionar un producto contaminado con bacterias y parásitos patógenos o con residuos de medicamentos, cuyo consumo genera enfermedades transmitidas por alimentos hacia los humanos (Benítez *et al.*, 2016).

De acuerdo la legislación vigente en la Unión Europea, la carne se define como todas las partes aptas para el consumo humano de animales domésticos de las especies bovina, porcina, ovina, caprina, así como de solípedos domésticos (el caballo). La NOM-194-SSA1-2004 define como carne a la estructura muscular estriada esquelética, acompañada o no de tejido conectivo, hueso y grasa, además de fibras nerviosas, vasos linfáticos y sanguíneos; proveniente de los animales para abasto, que no ha sido sometida a ningún proceso que modifique de modo irreversible sus características sensoriales y fisicoquímicas; se incluyen las refrigeradas o congeladas (Estudillo, 2014).

En la producción de carne interactúan varios factores entre estos la genética del animal el manejo, la nutrición, las instalaciones, el ambiente y últimamente se ha incorporado el bienestar animal como uno de los factores éticos de interés, por la creciente sensibilización de los consumidores por el sufrimiento de los animales y la calidad final de la carne, es un probable se convierta en un aspecto clave en la producción animal (Osejo, 2017).

El manejo cuidadoso del ganado por parte de personal capacitado y en instalaciones adecuadas, reduce los golpes y moretones (contusiones y hemorragias) y contribuye a mantener la calidad de la carne. El DFD cuesta a la industria de la carne vacuna hasta 450 pesos por cabeza en animales de corrales de engorda, lo que se traduce en pérdidas económicas. Solamente en los rastros TIF de bovinos, se reportaron pérdidas por 31 millones de pesos al año (2009). Por otra parte, los suelos mojados y resbalosos de los rastros mal construidos pueden provocar caídas, lo que hace que la carne esté amoratada, llena de sangre y consecuentemente se pierde su calidad; además de que el consumidor estará expuesto a un riesgo sanitario más peligroso (Méndez *et al*, 2013).

Carne PSE (pálida, suave y exudativa). Esta se presenta principalmente, cuando a un animal sensible al estrés se le provoca sufrimiento de manera muy intensa justo antes de la muerte, los músculos comienzan a contraerse sin poderse controlar, y cuando el animal muere sigue gastando la energía muy rápidamente y el músculo se acidifica inmediatamente después de la muerte, lo que hace que su carne sea pálida, suave y no retenga el agua (Méndez *et al.*, 2013).

Carne DFD (oscura, seca y firme). Esta condición se produce cuando el animal aguantó a un estrés de larga duración que provocó que se acabaran todas sus reservas de glucógeno. Cuando estos animales entran a la matanza, no tienen más energía y no pueden acidificar sus músculos, por lo que la carne es un medio ideal para que crezcan las bacterias. Lo que resulta en que los cambios de color son mínimos y el músculo se queda lleno de agua. La mayor desventaja de esta carne es que es poco atractiva (color muy oscuro) y que tiene un ambiente favorable para el crecimiento bacteriano. Estas condiciones resultan en graves pérdidas económicas (Méndez *et al.*, 2013).

## **2.2. Sistema Tipo Inspección Federal**

El sistema Tipo Inspección Federal (TIF) es un conjunto de normas de inocuidad y calidad con un elevado estándar sanitario que ejerce el Gobierno Federal a través de la Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) de acuerdo a las normas oficiales aceptadas internacionalmente que certifican la construcción de instalaciones, su conservación y el método adecuado de sanidad; así como el tipo de maquinaria, el equipo e implementos que se utilizarán. También puntualiza cada uno de los procesos que se realizan para producir cárnicos de manera que se asegure la obtención de productos inocuos para su consumo en la población, ostentando la certificación TIF.

## **2.3. Rastros**

Los rastros constituyen un servicio público que tiene como objetivo principal proporcionar instalaciones adecuadas para que los particulares realicen el sacrificio de animales mediante los procedimientos más convenientes para el consumo de la

población. Los rastros se clasifican de acuerdo al tipo de actividades que realizan, por el equipamiento y finalidad para los que fueron creados. Existen los rastros Tipo Inspección Federal (TIF) y los rastros tipo inspección de la secretaria de salud (TSS) (Sánchez, 2019).

## **2.4. Inspección veterinaria**

La inspección veterinaria que opera en los establecimientos TIF, como parte de la autoridad competente, juega varios roles como el de vigilar y detectar las enfermedades de los animales, ejercer el control de las carnes y productos cárnicos, y verificar los sistemas sanitarios desarrollados por las empresas (SAGARPA, 2014).

El sistema de inspección veterinaria es integral y contempla toda la cadena productiva del proceso de la carne abarcando aspectos como la salud animal, la crianza, alimentación, medicina preventiva, transporte y bienestar animal, la inspección ante- mortem y post- mortem de los animales, el proceso de industrialización y la trazabilidad, inocuidad y salud pública (Gómez, 2015).

### **2.4.1. Inspección ante- mortem**

La inspección del animal vivo, antes de su sacrificio, es un paso importante en la producción de carne saludable para el consumo humano. Solamente en el animal vivo se pueden detectar anomalías de postura, del movimiento y de la conducta. La inspección ante- mortem puede mejorar la eficiencia de la operación de producción al detectar los animales que no sean aptos para consumo humano. La inspección ante- mortem debe, idealmente, llevarse a cabo en el momento de la

llegada de los animales al matadero. Se necesita suficiente luz, ya sea artificial o natural, para observar a los animales en movimiento y también en reposo. Al momento de la llegada, se debe considerar también las condiciones del vehículo de transporte y si algún animal ha sufrido daños durante el transporte, se deben tomar acciones para prevenir accidentes futuros (Jiménez, 2013).

La inspección ante-mortem deberá respaldar la inspección post-mortem mediante la aplicación de una variedad específica de procedimientos y/o pruebas que tengan en cuenta el comportamiento, el porte y el aspecto, así como los síntomas de enfermedad, del animal vivo. Los animales que se describen a continuación deberán ser objeto de controles, procedimientos u operaciones especiales impuestos por la autoridad competente (que podrían incluir la denegación de la entrada en el matadero) cuando: los animales no estén suficientemente limpios, hayan muerto en tránsito, exista una enfermedad zoonótica que plantee una amenaza inmediata a los animales o las personas, o se sospeche la presencia de la misma, exista una enfermedad zoonótica sujeta a restricciones de cuarentena, o se sospeche la presencia de la misma, no se hayan cumplido los requisitos de identificación de los animales o falten, o sean insuficientes, las declaraciones del productor primario, si la autoridad competente las exige (incluido el cumplimiento de buenas prácticas veterinarias en el uso de medicamentos veterinarios (FAO, 2005).

Las categorías de dictamen ante-mortem incluyen las siguientes:

Aprobado para la matanza. Aprobado para la matanza, con sujeción a una segunda inspección ante-mortem, después de un período de retención adicional,



por ejemplo, cuando los animales no están lo suficientemente descansados o están temporalmente afectados por un estado fisiológico o metabólico. Aprobado para la matanza en condiciones especiales, como en el caso de la matanza aplazada de animales “sospechosos”, cuando la persona competente que realiza la inspección ante- mortem sospecha que las conclusiones de la inspección post- mortem podría dar lugar a un decomiso parcial o total. Decomisado por razones de salud pública, es decir debido a: peligros transmitidos por la carne, peligros para la salud de los trabajadores o posibilidad de contaminación inaceptable del lugar donde se lleva a cabo la matanza y el faenado después de la matanza. Decomisado por razones de salubridad de la carne. Matanza urgente, cuando el animal que reúne las condiciones para ser aprobado pudiera deteriorarse si hubiera una demora en la matanza. Decomisado por razones zoonosológicas, con arreglo a lo dispuesto en la legislación nacional pertinente (FAO, 2005).

#### **2.4.2. Inspección post- mortem**

La inspección post-mortem deberá efectuarse de modo sistemático con objeto de asegurar que la carne aprobada para el consumo humano sea inocua y sana tan pronto como lo permita el faenado. Los procedimientos de inspección deberán asegurar la ausencia de toda contaminación identificable en la inspección post-mortem y reducir al mínimo las posibilidades de que haya una contaminación invisible (SENASICA, 2011).

Las canales y el despojos de los bovinos se someterán a los siguientes procedimientos de inspección post mortem: Inspección visual de la cabeza y la garganta; incisión y examen de los ganglios linfáticos submaxilares, retrofaríngeos

(medios y laterales) y parótidos; examen de los músculos maseteros externos, en los que se efectuarán dos incisiones paralelas a la mandíbula, y los músculos maseteros internos, cuya incisión se realizará a lo largo de un plano; la lengua deberá desprenderse de forma tal que permita una inspección visual detallada de la boca y de las fauces, y se someterá asimismo a inspección visual y palpación; las amígdalas deberán extirparse.

Inspección de la tráquea y el esófago; inspección visual y palpación de los pulmones; incisión y examen de los ganglios linfáticos bronquiales y mediastínicos; la tráquea y las principales ramificaciones de los bronquios deberán abrirse longitudinalmente y se practicará una incisión en el tercio posterior de los pulmones, perpendicular a sus ejes principales; estas incisiones no serán necesarias cuando los pulmones no estén destinados al consumo humano;

Inspección visual del pericardio y el corazón, en el que deberá practicarse una incisión longitudinal que abra los ventrículos y corte el tabique interventricular.

Inspección visual del diafragma.

Inspección visual y palpación del hígado y de los ganglios linfáticos hepáticos; incisión de la superficie gástrica del hígado y de la base del lóbulo caudado para examinar los conductos biliares.

Inspección visual del tracto gastrointestinal, el mesenterio y los ganglios linfáticos gástricos y mesentéricos; palpación y, en caso necesario, incisión de los ganglios linfáticos gástricos y mesentéricos.

Inspección visual y, si es necesario, palpación del bazo.

Inspección visual de los riñones y, si es necesario, incisión de los mismos y de los ganglios linfáticos renales.

Inspección visual de la pleura y del peritoneo.

Inspección visual de los órganos genitales (con excepción del pene, si ya ha sido desechado).

Inspección visual y, si es necesario, palpación e incisión de la ubre y sus ganglios linfáticos; en la vaca, cada mitad de la ubre se abrirá mediante una larga y profunda incisión hasta los senos lactíferos y se efectuará una incisión de los ganglios linfáticos de la ubre, salvo si se excluye del consumo humano (SADER, 2019).

La inspección de las carnes y despojos de los animales sacrificados es un aspecto indispensable para la emisión del dictamen final, sobre la aptitud o no para el consumo humano. Este reporte debe de basarse en los riesgos para la salud humana transmitidos por los alimentos (OIRSA, 2016).

## **2.5. Normatividad**

Las principales leyes y normas que entran en acción para el cumplimiento y buen funcionamiento de los estatus para la obtención del sello TIF son;

1. La ley federal de sanidad animal, que faculta a la SAGARPA a emitir las normas oficiales mexicanas en materia de sanidad animal.

2. Reglamento para la industrialización sanitaria de la carne, que establece lineamientos generales sobre el proceso de la carne.

3. NOM- 008-ZOO-1994, son especificaciones zoosanitarias para la construcción y equipamiento de establecimientos para el sacrificio de animales y los dedicados a la industrialización de productos cárnicos.

4. NOM-009-ZOO-1994, regula el proceso sanitario de la carne.

5. NOM- 033- ZOO- 1995, se refiere al Sacrificio humanitario de los animales domésticos y silvestres (García, 2016).

## **2.6. Decomiso**

Se define como un decomiso a toda aquella canal, vísceras o productos de origen animal que adolece de características que lo hagan apto para el consumo humano o de aprovechamiento industria, o bien a la retención por completo de las canales y vísceras comestibles de un animal por causas diversas (Flores, 2011).

Las canales y otras partes pertinentes (órganos) decomisadas por el Médico Veterinario Oficial (MVO), que lleva a cabo la inspección post-mortem como peligrosas o no aptas para el consumo humano deberán ser identificadas según proceda y manipuladas de manera que se evite la contaminación cruzada de la carne de otras canales y partes pertinentes (SENASICA, 2008)

Cuando los resultados iniciales de la inspección post mortem sean insuficientes para dictaminar si las partes comestibles son inocuas o aptas para el consumo humano, el dictamen provisional debe ir seguido de procedimientos de inspección y/o pruebas más detallados. En espera de los resultados, las partes del animal quedaran retenidas, bajo el control de la persona competente.

Los motivos para que la carne sea declarada no apta para consumo humano son:

Animales con una enfermedad generalizada como septicemia, piemia, toxemia o viremia. Son signos de enfermedad generalizada la inflamación de múltiples linfonodos, poliartritis, lesiones en múltiples vísceras (hígado, riñón, bazo y corazón) o la presencia de múltiples abscesos en la canal (incluida la columna vertebral). No conforme criterios microbiológicos establecidos por la normativa para determinar si el alimento puede ser puesto en el mercado. Si revela infección parasitaria generalizada. Contiene materiales especificados de riesgo. Procede de animales afectados de enfermedad que figure en la lista única (antigua lista A y B) de la OIE de enfermedades de declaración obligatoria para animales terrestres y acuáticos. Contiene residuos o contaminantes que superen los niveles establecidos en la normativa. Animales con residuos de sustancias prohibidas o tratados con estas sustancias. Carne tratada ilegalmente con sustancias descontaminantes no autorizadas, rayos ionizantes o UV. Contiene cuerpos extraños. Supera los niveles máximos de radioactividad.

Animales muertos antes del sacrificio, nacidos muertos, no nacidos o con menos de 7 días.

Presenta alteraciones fisiopatológicas, consistencia anómala, sangrado insuficiente o anomalías organolépticas. Carne de la zona de sangrado. Procede de animales desnutridos. Presenta suciedad, contaminación fecal o de otro tipo. Consiste en sangre con riesgo para la salud pública o la sanidad animal. En opinión del veterinario oficial, y con la información pertinente, entraña riesgo para la salud

pública o la sanidad animal. Animales no sometidos a inspección ante mortem o post mortem (OIRSA, 2016).

ARTÍCULO 66. Las vísceras o parte de ellas no podrán destinarse al consumo humano, y serán causa de rechazo parcial, cuando exista:

- I. La presencia de parásitos y sus huevecillos;
- II. La presencia de coloración anormal que afecte sólo al órgano;
- III. La presencia de abscesos y quistes, así como de zonas infartadas y necróticas, localizadas con o sin formación de membranas difteroides;
- IV. La alteración de la estructura o consistencia del órgano;
- V. La presencia de hemorragias, o
- VI. La presencia de degeneración (Reglamento de control sanitario de productos y servicios, 2016).

#### **2.6.1. Causas de decomiso de la cabeza**

Dentro de la línea de faenado, existen cuatro puntos de inspección oficial, el primero es la inspección de cabezas que se encarga de identificar y separar las mismas con lesiones sugestivas a tuberculosis, cisticercosis, actinomicosis y actinobacilosis, entre otras enfermedades, se retiran las papilas linguales como material de riesgo específico para la prevención de la Encefalopatía Espongiforme Bovina (EBB) y se inciden y laminan los nódulos linfáticos mandibulares, parotídeos, retrofaríngeos mediales y laterales. Las cabezas se identifican con una etiqueta que contiene el número de animal e introductor, éste coincide con el número asignado a la canal (Gómez, 2015).

Actinobacilosis es una enfermedad crónica, infectocontagiosa, considerada como zoonótica. En el bovino es producida por una bacteria de la familia Pasteurellaceae, género *Actinobacillus*. Las lesiones se ubican en los tejidos blandos, principalmente en la lengua (lengua de madera) y se corresponden con una inflamación crónica granulomatosa. La necrosis central es licuefactiva con concreciones de color amarillo (drusas) de 1 mm de diámetro (Dubarry *et al.*, 2004).

Hallazgos post-mortem: Los animales se encuentran con frecuencia en pobres condiciones. Se pueden ver lesiones granulomatosas en la boca, más frecuentemente en la lengua y en los nódulos linfáticos regionales. Superficialmente se observan úlceras con un diámetro de un centímetro o más, o bien saliencias semiesféricas del mismo tamaño, con centro amarillo y bordes rojos, que al corte se continúan con una forma esférica, con un centro de necrosis licuefactiva rodeado por tejido conectivo. En los casos de larga data es frecuente que se produzca una proliferación abundante de tejido conectivo denso, con el consiguiente endurecimiento y deformación de la lengua (“lengua de madera”) (Dubarry *et al.*, 2004).

Actinomicosis es una enfermedad infecciosa crónica de tipo granulomatoso, también es considerada una zoonosis. Su distribución es mundial. En bovinos es causada por una bacteria del género *Actinomyces*, especie *bovis*. Es pleomórfica. Las lesiones se ubican preferentemente en la mandíbula inferior y consisten en osteítis y osteomielitis destructiva con proliferación regenerativa (Dubarry *et al.*, 2004).

La Estomatitis vesicular (EV) es una enfermedad endémica importante del ganado. Esta enfermedad viral zoonótica se caracteriza por vesículas, erosiones y úlceras en la boca, patas y ubres. Dolor, anorexia y mastitis secundarias pueden causar disminución de la productividad en todas las especies y algunos cerdos infectados con alguno, de los virus, pueden morir (CFSPH y ICAB, 2008).

### **2.6.2. Causas de decomiso de vísceras**

Las lesiones más frecuentes encontradas en el corazón son las siguientes: pericarditis, reticulopericarditis traumática del ganado, endocarditis, miocarditis, degeneración muscular en el corazón (Moreno, 2017).

Pericarditis es una inflamación del pericardio y está caracterizado por la adherencia del saco pericárdico al corazón y una apariencia opaca de las membranas serosas. Normalmente asociado a reticulopericarditis traumática (SENASA, 2016).

Reticulopericarditis traumática es una lesión causada por la perforación del retículo por un cuerpo extraño metálico. Dentro de los hallazgos más comunes están: adherencias en rumen, retículo y peritoneo; posible presencia de abscesos, peritonitis aguda o crónica, abscesos en el bazo, pericarditis traumática, objetos metálicos en el retículo (SENASA, 2016).

La endocarditis bacteriana es una inflamación del endocardio donde hay colonización bacteriana que genera vegetaciones en alguna válvula del corazón, las cuales alteran la función cardíaca generando regurgitaciones y alteraciones hemodinámicas. Además, puede producir cuadros propios de la infección como



tromboembolismo séptico y alteraciones inflamatorias como complejos inmunes (Dávila y Marroquín, 2014).

El término miocarditis hace referencia a una inflamación del músculo cardíaco, que puede tener su causa en infecciones, sustancias tóxicas o procesos autoinmunitarios (Domínguez *et al.*, 2016).

La degeneración muscular implica el cambio de tejido a una forma funcionalmente menos activa o un deterioro del músculo, disminuyendo su tamaño. Se produce en respuesta a trauma, anoxia (falta de oxígeno en el tejido), mecanismos inmunes, toxinas, agentes virales y bacterianos. Se presentan músculos de menor consistencia y tamaño así con una coloración más oscura de lo normal (SENASA, 2016).

### **Hígado**

Las lesiones más frecuentes encontradas en el hígado son las siguientes: fasciolosis/ distomatosis/conchuela del hígado/ palomilla/ mal de botella; congestión, telangiectasia, carotenosis, cirrosis, hepatomegalia, piemia, abscesos, adherencias (Moreno, 2017).

La fasciolosis es una de las enfermedades parasitarias más importantes del ganado bovino, la cual no solo afecta la salud de los animales, sino que también es considerada zoonótica. El ganado se puede describir de igual forma en base a lesiones anatómicas e histopatológicas desarrolladas en los lóbulos hepáticos, que presentan un aumento de consistencia, engrosamiento de los ductos hepáticos con presencia de calcificación, material mucoso y formas adultas del parásito. En el

análisis post- mortem, la fasciola queda viva en el hígado, logra una coloración muy oscura de tacto arenoso donde el tejido se vuelve blando y friable, además denota que las paredes del órgano se encuentran hiperplásicas que con frecuencia ocasiona en los conductos biliares una afección de tipo crónico al hospedador que va acompañado de trastornos nutricionales en el animal, incluye malestar intestinal y dolor abdominal con presencia de cólico hepático (López *et al.*, 2017).

Congestión ocurre cuando un órgano posee cantidades excesivas de sangre, se puede observar con una coloración rojiza intensa a una tonalidad morada. Dentro de las posibles causas tenemos: excesiva afluencia de sangre arterial (congestión hiperemia – activa) o insuficiencia en el drenaje de sangre venosa (congestión o hiperemia pasiva o estasis) (SENASA, 2016).

Telangiectasia con este nombre se le denomina a la presencia de zonas deprimidas, irregulares de color rojo oscuro de varios milímetros de diámetro en el hígado. Las lesiones aparecen como cavidades individuales o múltiples, llenas con sangre en el parénquima del hígado. Su tamaño varía de 1 mm hasta 3 cm de diámetro. Si están localizadas cerca de la capsula, abultan ligeramente en el animal vivo, en tanto que, en el animal muerto, el área esta levemente deprimida, debido a la falta de presión sanguínea (López y Rivas, 2012).

La carotenosis del ganado bovino es una pigmentación hepática exógena encontrada ocasionalmente por los inspectores federales de carne. El hígado y los ganglios hepáticos están coloreados de amarillo intenso o amarillo-rojizo y muestran cambios degenerativos y proliferativos. El caroteno no es tóxico en sí, pero se cree

que se presenta en asociación con un agente tóxico, probablemente derivado de alguna planta (López y Rivas, 2012).

Cirrosis. El hígado cirrótico tiene un tamaño inferior al normal, lo que se conoce como cirrosis atrófica o de Laenec. El hígado está bien endurecido, lo que hace difícil la penetración del dedo a través de la capsula al corte del órgano. La capsula está sembrada de elevaciones en forma de pequeños gránulos (atrofia granular) o de nódulos (cirrosis nodular). En número menor de casos, la cirrosis se caracteriza por el tamaño de la glándula hepática (cirrosis hipertrófica o de Hanoi). El órgano está aumentado de volumen, es más pesado y su consistencia es dura (Altamirano, 2015).

Hepatomegalia se refiere a un tamaño aumentado del hígado. Puede estar asociado, pero no limitarse a: Reacciones infecciosas (Agentes patógenos), Infiltración grasa, Obstrucción biliar, Tumores (SENASA, 2016).

Piemia es cuando los organismos piógenos (organismos que producen pus) entran al torrente sanguíneo y forman múltiples abscesos en distintos órganos o sistemas. Abscesos piémicos se encuentran a menudo en los pulmones, riñones e hígado (SENASA, 2016).

Los abscesos hepáticos pueden ser efecto de distintas bacterias piógenas y tener distinto origen: infección intestinal (origen enterógeno), metástasis de las arterias hepáticas, en la piemia, papera y otras enfermedades infecciosas agudas (origen hematógeno), trombosis de las ramas de la vena porta o de la vena umbilical, onfaloflebitis (origen onfalógeno), penetración de cuerpos extraños (agujas, clavos, trozos de alambres en los bóvidos; alimentos, granos de cebada,

arena, parásitos, especialmente sanguijuelas) desde el estómago, el intestino o la sangre, lesiones exteriores, propagación de inflamaciones intestinales, cálculos biliares (Forbes, 2016).

Adherencias se refiere a la unión o pegadura anormal de partes anatómicas próximas. Las adherencias pueden deberse a traumatismo, inflamaciones o formarse después de intervenciones quirúrgicas (SENASA, 2016).

## **Pulmones**

De acuerdo a estas características las lesiones se han clasificado en:

- Bronconeumonía supurativa
- Bronconeumonía fibrinosa o pleuroneumonía
- Neumonía intersticial
- Neumonía embólica
- Neumonía granulomatosa
- Pleuritis
- Bronco- aspiración
- Hemorragias
- Enfisema pulmonar (Moreno, 2017).

La bronconeumonía supurativa es una inflamación de carácter purulento de las mucosas bronquiales y/o lisis supurativa del tejido pulmonar, circunstancialmente de los vasos sanguíneos. La lesión comienza en los bronquiolos terminales y de ahí se difunde a los alvéolos adyacentes. Los bronquiolos presentan una reacción inflamatoria aguda, por lo común ante una

invasión bacteriana, con congestión de sus paredes e infiltración de luz por neutrófilos. A continuación, las bacterias extienden a los alvéolos vecinos, los cuáles también se congestionan y llenan sus espacios de líquido y neutrófilos. Por lo cual la lesión tiene al inicio una distribución de parches multifocales, localizada sobre todo en la posición craneoventral (García, 2016).

Las neumonías intersticiales también se conocen como neumonitis. La distribución las neumonías intersticiales es difusa y la textura del pulmón es típicamente elástica. Los cambios de color y textura son en algunos casos poco marcados y difícil es de diagnosticar a la necropsia por lo que es imprescindible fijar pulmón y hacer histopatología para la confirmación. Las neumonías intersticiales van frecuentemente acompañadas de edema, enfisema o bronconeumonía. (López, 2014).

La distribución de la neumonía embólica es multifocal al azar y afectando varios o todos los lóbulos pulmonares. En términos generales, los infartos pulmonares y la neumonía embólica son similares, excepto que esta última, los émbolos son generalmente sépticos. La neumonía embólica se manifiesta por la presencia de focos de inflamación de tamaño variable distribuidos al azar en varios o todos los lóbulos pulmonares. Esto focos varían en apariencia de acuerdo a la cronicidad de la lesión. En los casos agudos aparecen con un centro blanquecino rodeado de un halo hiperémico o hemorrágico. En los casos más avanzados aparecen como pequeños abscesos con o sin focos de necrosis. Al momento de la necropsia, es importante revisar cuidadosamente otros órganos como hígado y

corazón derecho para determinar el origen primario de las embolias pulmonares (López, 2014).

Neumonía granulomatosa, se caracteriza por presentar un número variable de nódulos caseosos o no caseosos en el pulmón. A la palpación son bien circunscritos, de tamaño variable y una consistencia firme si es que están calcificados (Bustamante, 1998).

Bronco- aspiración se debe a la mala insensibilización del animal y la consiguiente respuesta autónoma durante la agonía provocando inspiraciones violentas. La bronco- aspiración puede ser tanto de contenido ruminal, como de sangre y mezcla de ambos (Moreno, 2017).

Pleuritis este término denomina a la inflamación de la pleura; está usualmente asociada con una neumonía y puede ser aguda o crónica (SENASA, 2016).

Hemorragias: Pueden ser el resultado de traumas, coagulopatías, tromboembolismo pulmonar debido a trombosis yugular o abscesos hepáticos que hayan perforado la vena cava, coagulación intravascular diseminada o septicemias. Similar a hemorragias pulmonares es el hallazgo de pequeños focos de color rojo con aspecto de mosaico en los pulmones de bovinos beneficiados, lo que se produce por aspiración de sangre (Bustamante, 1998).

Enfisema pulmonar se define en términos anatómicos como la dilatación anormal y permanente de los espacios aéreos distales al bronquiolo terminal con destrucción de sus paredes y sin signos de fibrosis. Clínicamente la disnea es el síntoma principal (Sainz, 2006), en los pulmones durante la inspección post mortem,

se notan lesiones brillantes, coloración grisácea amarillenta alargadas, o pálidas. Las malas prácticas de aturdimiento causan una muerte agónica con gran esfuerzo respiratorio (SENASA, 2016).

### **2.6.3. Causas de decomiso de la canal**

La tuberculosis bovina (TB) es una enfermedad bacteriana crónica de los animales causada por el complejo de *Mycobacterium tuberculosis*, principalmente por *M. bovis*, pero también por *M. caprae* y, en menor medida, por *M. tuberculosis*. Es una importante enfermedad infecciosa del ganado bovino que también afecta a otros animales domesticados y a ciertas poblaciones de animales silvestres y que produce un estado general de enfermedad, neumonía, pérdida de peso y, a la larga, la muerte (OIE, 2019).

La Tuberculosis Bovina se caracteriza por la formación de granulomas (tubérculos) en los que se localizan las bacterias. Éstos se caracterizan por ser de color amarillo, caseosos o calcificados, además de encontrarse encapsulados (SAGARPA, 2014).

La mastitis bovina es una enfermedad infecto-contagiosa de la glándula mamaria, en la cual la inflamación se produce como respuesta a la invasión, a través del canal del pezón, de diferentes tipos de bacterias, micoplasmas, hongos, levaduras y hasta algunos virus. Sin embargo, las bacterias de los géneros *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Corynebacterium* y algunos gérmenes Gram -, son responsables de más del 90 % de los casos clínicos y subclínicos (Corbellini, 2002).

Toda glándula mamaria portadora de mastitis o de vasculas en producción lechera siempre será decomisada. Decomiso total en casos de mastitis séptica gangrenosa o con signos de efectos sistémicos (SENASA, 2016).

La caquexia está asociada con la disminución gradual en el tamaño de los órganos y del tejido muscular, así como edema en muchos casos. Los órganos y el tejido muscular parecen más delgados, húmedos y lustrosos. La emaciación es un término descriptivo post mortem que debe ser diferenciado de delgadez. En la inspección post mortem puede presentarse edema y anemia debido a inanición y malnutrición causada por infestación de parásitos, la grasa es acuosa, translúcida o como gelatina y cuelga de los espacios intervertebrales. En el examen post mortem es importante evaluar y diferenciar la emaciación de delgadez (caquexia). Si las cavidades del cuerpo están relativamente secas, el edema del tejido muscular no está presente y la grasa tiene una consistencia aceptable, es decir, está en su punto, la canal debe ser aceptada. Las canales bien alimentadas con atrofia serosa del corazón y riñones y una mera delgadez de la canal son aptas también para consumo humano. Una canal con cualquier cantidad de grasa normal puede ser aprobada si todo lo demás permanece normal. Las canales de animales que han sido transportadas por largos periodos de tiempo pueden mostrar una atrofia serosa extensiva de la grasa (degeneración mucoide del tejido graso) sin cambios en los órganos y músculos (SENASA, 2016).

La metritis es el proceso inflamatorio es más profundo y severo. Involucra a toda la pared uterina, incluido el miometrio. Las metritis pueden evolucionar a perimetritis, cuando se afecta la capa serosa o, a parametritis, cuando se afectan



las zonas adyacentes. La mayoría de las infecciones uterinas comienzan por una endometritis y rápidamente se afecta la capa muscular en algún grado. La endometritis crónica tiene su origen en las metritis puerperales (Martínez *et al.*, 2006).

Olores anormales pueden resultar de la ingestión de ciertos alimentos, medicamentos, varias condiciones patológicas, absorción de sustancias de olor muy fuerte y olores de tipo sexual en los machos. Los medicamentos que pueden causar absorción de olores incluyen la trementina, aceite de linaza, ácido carbólico, cloroformo, éter y líquidos con amoníaco. En las vacas afectadas con cetosis, el olor dulce de la acetona puede estar presente en los músculos. Si el tratamiento no tuviera éxito en vacas lecheras afectadas con la fiebre lechera, el olor a acetona puede ser notado en tejido conectivo, grasa de los riñones y musculatura. La carne de animales timpanizados y constipados puede presentar un olor fecal. Si la carne se guarda en un cuarto recién pintado, el olor puede pasar a la canal. Donde más se manifiesta el olor en una canal es justamente después de que fue sacrificado el animal (FAO, 2007).

La cisticercosis bovina es una enfermedad que afecta al músculo estriado del ganado y es causada por el *Cysticercus bovis*, forma larval de la *Taenia saginata* que se localiza en el intestino delgado del hombre (Cayo *et al.*, 2011).

Los lugares preferidos a inspeccionar en la búsqueda de *Cysticercus bovis* son el corazón, la lengua, los maseteros y el diafragma, presumiblemente porque estos sitios reciben un mayor aporte sanguíneo. No obstante, los quistes se pueden encontrar en cualquier músculo del cuerpo o víscera (SAGARPA, 2015).

a) Tipo de lesiones

1. Lesiones blancas pequeñas (cisticercos 2 - 3 semanas después de la infección) en el tejido muscular.
2. Cisticercos claros y transparentes de 5 × 10 mm (cisticercos infecciosos, 6 - 15 semanas después de la infección).
3. Cisticercos opacos y aperlados (después de 15 semanas de la infección).
4. Cisticercos con degeneración, caseificación y calcificación (después de 12 meses o más después de la infección).
5. Miocarditis degenerativa (SAGARPA, 2015).

Las canales clasificadas como intensamente infestadas, o con musculatura edematosa y decolorada, serán decomisadas en su totalidad, incluyendo las vísceras.

Si las canales muestran desde un cisticerco hasta una ligera o moderada infestación distinta a la correspondiente a “intensamente infestada”, podrán ser aceptadas para fines alimenticios después de eliminar los quistes con los tejidos circunvecinos. Dichas canales y sus partes, deberán ser marcadas como retenidas, utilizando etiquetas de retención, y para su uso se podrá seguir uno de los siguientes métodos: a) Poner las canales en congelación a una temperatura no mayor de 9.5°C bajo cero (-9.5°C) en forma continua y por un periodo no menor de 10 días en jaula de retención. b) Deshuesadas las canales, se colocará la carne en cajas o recipientes debidamente identificados y permanecerán en congelación a una

temperatura no mayor de 9.5°C bajo cero (-9.5°C) y por un lapso no menor de 20 días continuos en jaula de retención (SAGARPA, 2015).

El *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* (Map), causa la enfermedad de Johne o paratuberculosis en el ganado vacuno, es una enfermedad entérica granulomatosa, progresiva y crónica que afecta a bovinos lecheros ocasionando grandes pérdidas económicas (Bustamante et al, 2011). La canal de un animal afectado por la enfermedad de Johne se aprueba cuando no se encuentran presentes signos sistémicos generalizados de la enfermedad una canal mala, delgada y ligeramente húmeda debe mantenerse en el cuarto frío por 24 a 48 hrs. y ser reevaluada. Si el grado de humedad y estado general de la canal mejoran durante este periodo podrá ser aprobada y liberada. Se deben de rechazar las canales que presenten edema y emaciación y total decomiso de los intestinos (Padilla, 2012).

Septicemia. El ganado bovino y el búfalo con frecuencia presentan hemorragias generalizadas, edema e hiperemia. Por lo general hay presencia de edema subcutáneo en la región mandibular y el cuello, a veces extendido hasta el pecho. El edema consiste en una masa gelatinosa con líquido del color amarillento o con manchas de sangre. En la musculatura pueden presentarse inflamaciones similares. Los ganglios linfáticos pueden estar agrandados, y las cavidades torácica y abdominal, y el saco pericardial con frecuencia contienen líquido teñido de sangre. Las petequias con frecuencia son comunes en muchos órganos, especialmente en la superficie serosa y a lo largo de todo el cuerpo; son muy comunes en los ganglios linfáticos cervicales y del área de la faringe y en el corazón; también pueden

aparecer en los tejidos conectivos subcutáneos. En ocasiones se observan hemorragias equimóticas, especialmente en el corazón. Los pulmones están difusamente congestionados y edematosos, pero la neumonía difusa es atípica. El tracto gastrointestinal puede estar hiperémico y congestionado en diferentes niveles, y el abomaso puede presentar hemorragias petequiales y equimosis. En algunos casos hiperagudos, puede haber pocas o ninguna lesión, aparte de algunas hemorragias petequiales dispersas (CFSPH y ICAB, 2009).

La ictericia es el resultado de una acumulación anormal de pigmento biliar, bilirrubina o hemoglobina en la sangre. Se observa pigmentación amarilla en la piel, órganos internos, esclerótica (parte blanca del ojo), tendones, cartílago, arterias, superficies articulares, etc. La ictericia es un signo clínico de que no está funcionando bien el hígado o los ductos biliares, aunque también puede ser causado por enfermedades en las cuales el hígado no se ve dañado, tales como crisis hemolíticas causadas por parásitos de la sangre *Babesia* spp. Los animales en los que se sospecha de ictericia deberían ser tratados como “sospechosos” en un examen ante-mortem. En el examen post-mortem, canal y vísceras, con ictericia hemolítica, tóxica y obstructiva son rechazadas. Los casos menos severos se guardan en refrigeración por lo menos 24 horas. Después de otro examen, el canal puede ser aprobada o rechazada dependiendo de la ausencia o presencia de pigmento en el tejido. Si la ictericia obstructiva desaparece después de 24 horas, el canal y sus vísceras pueden ser aprobadas para consumo humano. Una simple prueba de laboratorio ayudará a realizar una prueba más objetiva para la ictericia de pigmento biliar. Dos gotas de suero se mezclan en un azulejo blanco con dos

gotas de agente Fouchets. Un precipitado azul/verde significa positivo para ictericia biliar (FAO, 2007).

Un tumor es una masa anormal de tejido que crece sin control y sin coordinación alguna con los tejidos u órganos de origen o los que se encuentran próximos. Su presencia a menudo abulta en los tejidos u órganos. El aumento de volumen se crea ya sea por presión o por sustitución de tejido funcionalmente normal. Las células del tumor son iguales en apariencia a las células sanas, pero estas no tienen propósito útil alguno. El término tumor en el léxico actual médico se limita a crecimientos neoplásicos. La canal afectada con neoplasias metastásicas es rechazada. Múltiples tumores benignos en diferentes órganos también requieren de rechazo de la canal. Una canal afectada por unos cuantos tumores benignos circunscritos se aprueba para consumo humano después de retirar los tumores (FAO, 2007).

La brucelosis es una enfermedad infectocontagiosa crónica que afecta a los mamíferos incluyendo al humano; se manifiesta por esterilidad y abortos en las cerdas y vacas, gran mortalidad en las crías, orquitis y epididimitis en los machos. Las lesiones producidas por *Brucella* spp., en los órganos parenquimatosos, como hígado, bazo y pulmones; aparecen por lo general como nódulos encapsulados, que varían en tamaño y en número y contienen pus homogéneo amarillo o gris o material caseoso. Los machos presentan orquitis y epididimitis uní o bilateral (Apaza, 2013).

La melanosis es una acumulación de melanina en varios órganos incluyendo los riñones, corazón, pulmones e hígado, y en otros lugares tales como membranas cerebrales, columna vertebral, tejido conectivo y periosteo. La melanina es un

pigmento café negruzco distribuido de manera aleatoria en los tejidos. Las canales que muestran melanosis extensiva se rechazan. Si la condición es localizada, sólo el órgano afectado o parte de la canal se debe rechazar (FAO, 2007).

Peritonitis es una inflamación del peritoneo; y está caracterizada por adherencias del peritoneo a la superficie de la cavidad abdominal o a los órganos abdominales tales como el bazo, hígado, estómagos e intestinos. A menudo tiene presentación séptica (SENASA, 2016).

La leptospirosis es producida por bacterias del género *Leptospira*, que son espiroquetas sensibles a jabones, detergentes y desinfectantes. Todas las especies son similares y hay dos principales: *L. interrogans* y *L. Pomona*.

En los brotes agudos, se observa septicemia e ictericia en hígado y riñón. Pueden encontrarse hemorragias en subserosa y submucosas. Coloración amarillenta o verdosa en mucosas, tejido conjuntivo, grasas, membranas serosas. El hígado se encuentra aumentado de volumen, tono amarillento y amarillo rojizo, friable. La vesícula biliar puede estar llena y distendida por bilis espesa y viscosa.

Se declara carne no apta para consumo humano, cuando el animal sacrificado presente ictericia y la canal entera siga conservando su color amarillo o verdoso 24 horas después del sacrificio, cuando haya caquexia, o cuando la carne, después de 24 horas presente olor y sabor desagradables (Bueno, 2008).

Los hematomas son la pérdida de sangre de vasos sanguíneos lesionados hacia los tejidos musculares adyacentes. Pueden producirse por un golpe físico de un palo o una piedra, por algún saliente metálico, o por una caída. Se pueden

presentar en cualquier momento durante el manejo, transporte, el encierro de corrales o el aturdimiento. Los hematomas pueden variar desde los leves y superficiales, hasta los grandes y severos que involucran toda una extremidad, partes de la canal o hasta la canal entera. La carne con hematomas supone una pérdida ya que no es apta como alimento porque:

- No es aceptada por el consumidor.
- No se puede usar en la preparación de carnes procesadas
- Se descompone y daña rápidamente, ya que la carne ensangrentada es medio ideal para el crecimiento de bacterias contaminantes

Por los anteriores motivos debe ser decomisada durante la inspección (Razo, 2018). Las lesiones en las canales pueden manifestarse de diversas formas siendo los hematomas o hemorragias las más frecuentes, además, se presentan daños en las pieles y huesos rotos. Estos daños pueden producirse en cualquier punto de la cadena de la carne, desde el manejo en la finca, pasando por el transporte o en el momento inmediato al aturdimiento, pero antes que el ganado sea desangrado (Osejo, 2017).

Para valorar el alcance de las fracturas, heridas y su repercusión con respecto al dictamen de aptitud de sus carnes, es importante considerar la localización, el tipo de herida (abierta o cerrada), y el estado general que presenta el animal vivo. Se consultará la información adicional que pudiera aportar la ICA, tanto sobre la causa del traumatismo como sobre el tiempo transcurrido desde que se produce hasta la llegada a matadero. Si el veterinario oficial autoriza su entrada

a sacrificio, se establecerá como restricción el sacrificio por separado, no debiéndose aplazar injustificadamente, tanto por motivos de bienestar animal como por razones sanitarias. En la inspección post mórtem se comprobará el alcance de la fractura o herida y su repercusión en el estado de la canal.

Toma de decisiones Decomiso parcial de la región afectada. Si, como consecuencia de la fractura o del estado de shock, se aprecian alteraciones en el estado de la canal (carnes febriles, canales hemorrágicas, etc.), se dictaminará la no aptitud para el consumo de la canal y sus despojos. Se dará cumplimiento a las exigencias legislativas sobre bienestar animal en lo que respecta tanto al transporte como al sacrificio (Domínguez, 2011).

El médico veterinario responsable dispondrá el sacrificio inmediato de los animales caídos, quedando prohibido introducir a la sala de sacrificio animales muertos. La disposición de éstos será de acuerdo al criterio del médico veterinario oficial o aprobado, pudiendo ser: a planta de rendimiento para su aprovechamiento como harina de carne y/o desnaturalización e incineración (NOM 009 ZOO 1994).

## **2.7. Manejo inadecuado en el proceso de sacrificio**

Uno de los manejos más corrientes a que se someten los bovinos destinados al faenamamiento es la recolección y arreo, tanto desde los potreros hacia los corrales para cargarlos en el medio de transporte, como posteriormente en la planta faenadora para descargarlos y hacerlos avanzar por los pasillos, corrales y manga de acceso a la sala de faena. Para la conducción de los animales se utilizan diversos elementos y métodos que, además de provocar diferentes grados de estrés en ellos, pueden originar defectos en la calidad de sus canales. En las canales se pueden



observar después de la muerte, las marcas de los elementos de arreo punzantes en la forma de hemorragias petequiales (Gallo y Tadich, 2008).

La efectividad de aturdimiento y el tiempo de desangrado en ganado bovino en las plantas de sacrificio, depende de las características del equipo, de las técnicas de trabajo, de las habilidades de los operarios, así como de las buenas prácticas de trabajo. El uso de aturdidores mecánicos, puede presentar un riesgo para la inocuidad de la carne por la posibilidad de introducir material contaminante por medio del sistema vascular; sin embargo, también influye de manera negativa la demora en el tiempo de desangrado en la inocuidad del producto, al alterar la vida de anaquel (Ríos y Acosta, 2008).

Un mal aturdimiento, así como el tiempo prolongado entre este y el desangrado pueden provocar, además de sufrimiento en los animales, hemorragias detectables en los músculos de mayor valor económico. El origen de la falla de un aturdimiento efectivo es la funcionalidad del cajón del noqueo, ya que este puede llegar a ser demasiado ancho para los animales de menor tamaño (vaquillas y novillos), lo que permite que estos animales se agiten, se giren y con ello, el resultado del disparo sea incorrecto (Pérez *et al.*, 2015).

Entre los indicadores de bienestar animal se pueden mencionar a las lesiones en la canal que en términos prácticos tiene repercusión en el peso final y el rendimiento en canal por los decomisos de lesiones, el que se puede asociar a pérdidas económicas y el maltrato a los animales, se considera a la carne lesionada como una pérdida para el productor por ser no apta para el consumo humano, no aceptada por el consumidor y de fácil descomposición (Osejo, 2017).

Buenas prácticas de insensibilización también son requeridas para lograr el cumplimiento de la norma federal de sacrificio humanitario. Buenas prácticas de insensibilización también otorgan bienestar animal y una carne de buena calidad. Cuando la insensibilización es hecha de una manera correcta, no sentirá ningún dolor y estará inmediatamente inconsciente. Insensibilizar a un animal correctamente también resultara en una mejor calidad de la carne. Cuando se usan sistemas eléctricos de insensibilización incorrectamente, causara puntos sanguinolentos en la carne y fracturas de huesos (Puente, 2008).

## **2.8. Proceso de partes decomisadas**

Una vez obtenidos los resultados de las inspecciones ante- mortem y post-mortem, se podrá emitir el dictamen definitivo sobre el destino de los productos en el que se deberá indicar, en su caso, el rechazo total o parcial de éstos. Ninguna canal ni parte de la misma podrá retirarse del rastro, a no ser el cuero o la piel, hasta que se haya completado la inspección o tomado las muestras para el análisis de residuos. Antes de la inspección, no se debe realizar ninguna actuación que modifique o destruya alguna prueba de enfermedad o contaminación (Ronquillo y Chávez, 2013).

Los despojos, y en general todos los desechos del proceso, representan un riesgo para la salud pública y animal. Los brotes de enfermedades ocasionados por un mal manejo de los desechos pueden tener un impacto negativo en el medio ambiente, por lo que se debe establecer un adecuado programa de eliminación.

El estiércol y el contenido del tubo digestivo pueden utilizarse en los terrenos, siempre y cuando sean sometidos a un tratamiento adecuado que garantice que no

transmitirán enfermedades cuando se apliquen. Los subproductos de animales muertos en las unidades de producción y los animales sacrificados para erradicar enfermedades no deben utilizarse en la cadena alimenticia animal. El establecimiento de matanza debe contar con un incinerador para los desechos o contratar los servicios de una planta de rendimiento. Otra opción es implementar sistema para producir energía como son los biodigestores (OIRSA, 2016).

Los establecimientos deberán contar con sistemas adecuados para que puedan retirarse productos de la circulación. La autoridad competente deberá verificar que los sistemas sean adecuados. El operador deberá notificar a la autoridad competente cuando retire un producto por motivos de salud pública. En tales casos, los consumidores y las partes interesadas deberán ser informados según corresponda. La retirada de productos requiere sistemas que permitan: la retirada, cuando el operador del establecimiento aplique medidas para prevenir la distribución, exhibición u oferta de un producto que no sea inocuo o apto para el consumo humano; la recuperación, cuando se apliquen medidas para devolver un producto peligroso o no apto que ya haya sido suministrado o puesto a disposición desde los consumidores; la retención, cuando la autoridad competente aplique medidas para velar porque el producto no sea trasladado o alterado en espera de la decisión sobre su destino; ello incluye almacenamiento por el operador del establecimiento, conforme a las instrucciones de la autoridad competente (FAO, 2009).

Con base en las lesiones que presenten las canales, vísceras u órganos, el médico veterinario oficial o aprobado podrá llevar acabo los siguientes procedimientos;

A) Aislamiento y retención hasta efectuar una nueva inspección, de acuerdo con la enfermedad o padecimiento de que se trate.

B) Destrucción inmediata en la planta de rendimientos u horno incinerador.

C) Desnaturalización con ácido fenico crudo u otras sustancias autorizadas por la secretaria.

D) Aprovechamiento total o parcial en la elaboración de productos no comestibles para uso industrial (Flores, 2011).

### **3. CONCLUSIONES**

La carne de bovino es una gran fuente de nutrientes para el ser humano y por tal motivo se ha vuelto base de su alimentación. Ante el crecimiento de la población se requiere mayor producción de alimento que cumpla con las características de calidad, inocuidad, y sanidad, se han desarrollado proyectos de rastros TIF para garantizar alimentos (carne) con los mejores estándares de calidad. La labor de los médicos veterinarios aprobados en la inspección ante- mortem y post- mortem nos ayuda a eliminar aquella carne o víscera con patologías, ya sea causadas por una enfermedad o por mal manejo y que no cumpla con los estándares de calidad e inocuidad que están regulados por el gobierno federal y finalmente esos desechos tengan un proceso de destrucción para que así no lleguen a ser comercializados.

#### 4. LITERATURA CITADA

- Altamirano, M., M., 2015. "Incidencia de las principales alteraciones hepáticas macroscópicas en bovinos faenados en el camal municipal de Ambato". Tesis licenciatura. Universidad técnica de Ambato, facultad de ciencias agropecuarias, carrera medicina veterinaria y zootecnia. Ceballos, Ecuador.
- Apaza, C., L., C., 2013. Pérdidas económicas por el decomiso de vísceras de animales beneficiados en el camal municipal y ferias semanales de la provincia de Ilo, región Moquegua, periodo 2005- 2012. Tesis licenciatura. Universidad nacional Jorge Basadre Grohmann- Tacna. Facultad de Ciencias Agropecuarias.
- Benítez, G., Rebollar, S., Rebollar, A., Hernández, J., Rebollar, E., 2016. Evaluación financiera para la construcción y operación de un rastro Tipo Inspección Federal (TIF). Revista Mexicana de Agronegocios, vol. 38. Sociedad Mexicana de Administración Agropecuaria A.C. Torreón, México.
- Bueno, A., M., Y., 2008. Evaluación de las pérdidas económicas causadas por el decomiso de vísceras y carcasas en bovinos y porcinos, en la procesadora municipal de carnes en la ceiba, Atlántida, Honduras. Tesis licenciatura. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de medicina veterinaria y zootecnia.
- Bustamante J., Aguilar J., Ortiz M., Bustamante, J., 2011. Mycobacterium avium subsp. Paratuberculosis en bovinos lecheros de la zona de lima detectado mediante tres técnicas diagnósticas. Rev. inv. vet Perú; 22 (4): 394-402.
- Bustamante, B., C., A., 1998. Estudio de las patologías respiratorias en terneros de crianza artificial muertos en el primer mes de vida. Tesis licenciatura. Universidad austral de Chile. Facultad de Ciencias Veterinarias.
- Cayo, F., Mamani, W., Gallo, C., Valenzuela G., 2011. Revisión de Cisticercosis Bovina (*Cysticercus bovis*) en ganado faenado: Prevalencia, Distribución y viabilidad del cisticerco.
- Corbellini, C., 2002. La mastitis bovina y su impacto sobre la calidad de la leche. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Proyecto lechero, E.E.A. INTA Pergamino.

- Dávila, R., Marroquín, M., 2014. Endocarditis bacteriana: reporte de caso. Rev. Inv. Vet. Perú; 25(2): 329-332.
- Domínguez, F., Kühl, U., Pieske, B., García, P., Tschöpe, 2015 C. Actualización sobre miocarditis y miocardiopatía inflamatoria: el resurgir de la biopsia endomiocárdica. Vol. 69. Núm. 2. 178-187. Unidad de Insuficiencia Cardíaca y Cardiopatías Familiares, Servicio de Cardiología, Hospital Universitario Puerta de Hierro, Mahadahonda, Madrid, España.
- Domínguez, J., 2011. Inspección ante mortem y post mortem en animales de producción. Patologías y lesiones. Editorial Servet.
- Dubarry, J., Álvarez, A., Errea, A., María, A., Vera, o., Vespoli pucheu, V., Galeano, M., 2004. Actinomicosis y Actinobacilosis: una causa frecuente de lesiones granulomatosas en los bovinos del Departamento Maracó de la provincia de La Pampa - República Argentina. Departamento de Clínicas. Facultad de Ciencias Veterinarias.
- Estudillo, M., J., M., 2014. Diseño e implementación de un manual de BPM para el rastro tipo sagarpa región x. Tesis licenciatura. Universidad de ciencias y artes de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- Fideicomiso de Riesgo Compartido, 2016. ¿Sabes que es un Rastro Tipo Inspección Federal? <https://www.gob.mx/firco/articulos/sabes-que-es-un-rastro-tipo-inspeccion-federal>
- Flores, G., G., 2011. Decomiso total y parcial de canales de bovino en el rastro municipal TIF 243 de Torreón, Coahuila. Monografía licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro unidad Laguna. Torreón Coahuila.
- Forbes, R., W., J., 2016. Diagnóstico lesional de los procesos patológicos en bovinos de abasto sacrificados en el rastro municipal de león, enero–septiembre 2015. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, león. Escuela de medicina veterinaria.
- Gallo, C., Tadich, N., 2005. Bienestar animal y calidad de carne durante los manejos previos al faenamiento en bovinos. Revista Electrónica de Veterinaria, vol. IX, núm. 10B. Málaga, España.

- García, B., M., E., 2016. La infraestructura actual del rastro municipal de Torreón, Coahuila, Tipo Inspección Federal (TIF) 243. Monografía licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna. Torreón, Coahuila.
- García, M., E., 2016. Revisión bibliográfica de Neumonía Bovina y descripción de un caso clínico confirmado. Tesis licenciatura. Facultad de Ciencias Veterinarias-UNCPBA.
- Gómez, P., C., 2015. Implementación y verificación de un sistema de trazabilidad molecular para carne de bovino de exportación. Tesis maestría. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C. Hermosillo, Sonora.
- Institute for International Cooperation in Animal Biologics, The Center for food Security and Public health, 2008. Estomatitis vesicular: vesículas en la boca del ganado vacuno y equino, fiebre indiana. IOWA State University, College of Veterinary Medicine.
- Institute for International Cooperation in Animal Biologics, The Center for food Security and Public health, 2009. Septicemia hemorrágica. IOWA State University, College of Veterinary Medicine.
- Jiménez, H., A., 2013. Proceso operativo estandarizado en rastro Tipo Inspección Federal. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna. Torreón, Coahuila.
- López, A., 2014. Tipos Morfológicos de Neumonías en Medicina Veterinaria. Universidad de la Isla de Príncipe Eduardo, Atlantic Veterinary College.
- López, C., C., L., y Rivas, R., J., I., 2012. Prevalencia de las diferentes patologías causantes de decomiso de hígados de bovinos en la inspección post-mortem, sacrificados en el matadero municipal de san Salvador. Tesis licenciatura. Universidad de el Salvador. Facultad de ciencias agronómicas, departamento de medicina veterinaria.
- López, I., Artieda, J., Mera R., Muñoz, M., Rivera, V., Cuadrado, A., Zurita J., Montero, M., 2017. Fasciola hepática: aspectos relevantes en la salud animal.



Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Agropecuarias.  
Cantón Cevallos. Tungurahua – Ecuador.

Lozano, M., Braña, D., Méndez, D., Torrescano, D., Sánchez, A., Pérez, C., Figueroa, F. y Delgado, E., 2013. Guía práctica para la estandarización y evaluación de canales bovinas mexicanas. Universidad Nacional Autónoma de México. Universidad Autónoma de Baja California. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro nacional de investigación disciplinaria en fisiología y mejoramiento animal.

Martínez, A., Prado, A., López, F., 2006. Las infecciones uterinas en la hembra bovina. Red vet. Revista Electrónica de Veterinaria, vol. VII, núm. 10, Veterinaria Organización Málaga, España.

Méndez, R., Aluja, A., Rubio, M., Braña, D., 2013. Bienestar animal para operarios en rastros de bovinos. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Fisiología y Mejoramiento Animal, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Ajuchitlán, Colón, Querétaro.

Moreno, L., I., R., 2017. Principales causas de decomisos en vísceras rojas en bovinos. Monografía licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna. Torreón, Coahuila, México.

Norma oficial mexicana -009-Z00-1994. Proceso sanitario de la carne. Diario oficial. Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria, 2016. Manual de inspección de carne de bovino. 15-23.

Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria, 2016. Manual de buenas prácticas de manufactura en carne de bovinos, porcinos y aves. Dirección regional de inocuidad de alimentos.

Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación., 2009. Codex alimentarius: Producción de alimentos de origen animal. Segunda edición. 59.

- Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación, 2007. Buenas prácticas para la industria de la carne. Fundación internacional Carrefour. Roma.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2005. Proyecto de código de prácticas de higiene para la carne.
- Organización Mundial de la Salud Animal, 2019. Tuberculosis Bovina. <https://www.oie.int/es/sanidad-animal-en-el-mundo/enfermedades-de-los-animales/tuberculosis-bovina/>.
- Osejo, T., H., M., 2017. Evaluación del Bienestar Animal mediante la identificación de lesiones traumáticas macroscópicas en canales bovinas. Trabajo de graduación maestría. Universidad Nacional Agraria. Facultad de ciencia animal. Maestría en producción animal sostenible. Nicaragua.
- Padilla, H., O., 2012. Determinación de las principales causas de decomiso en bovinos del rastro municipal de Ixmiquilpan Hidalgo en los años 2009-2011. Tesis licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna. Torreón, Coahuila.
- Pérez, L., Figueroa, F., Estrada, A., Sánchez, E., Barreras, A., Bolado, J., Ríos, F., 2015. Indicadores de bienestar animal durante el aturdimiento de bovinos sacrificados en establecimientos Tipo Inspección Federal del noroeste de México. Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias, Universidad Autónoma de Baja California, Baja California, México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Sinaloa, Sinaloa, México.
- Puente, Z., J., A., 2008. Prácticas del buen manejo en rastros TIF. Monografía licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna. Torreón, Coahuila.
- Razo, T., J., G., 2018. Trabajo de observación enfocado al bienestar animal en rastro TIF- 113 de Pénjamo, Guanajuato. Trabajo de observación licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna. Torreón, Coahuila.
- Reglamento de control sanitario de productos y servicios, 2016.

- Ríos, F., Acosta, D., 2008. Sacrificio humanitario de ganado bovino e inocuidad de la carne. Facultad de medicina veterinaria y zootecnia, Universidad autónoma de Sinaloa. Culiacán, Sinaloa, México.
- Román, H., Aguilera, R., Patraca, A., 2012. Producción y comercialización de ganado y carne de bovino en el estado de Veracruz. Comité Nacional del Sistema Producto bovinos carne.
- Ronquillo, O., Chávez, C., 2013. Manual de procedimientos en el sacrificio de bovinos. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Norte Centro Sitio Experimental La Campana-Madera Aldama, Chih., México.
- Sainz, B., 2006. Enfisema pulmonar y bullas de enfisema. Clasificación. Diagnostico. Tratamiento. Rev. Cubana Cir.
- Sánchez, S., J., G., 2019. Manual de procedimientos operacionales estandarizados de saneamiento (POES) en el área de porcinos del rastro Tipo Inspección Federal (TIF) Municipal de Torreón, Coahuila. Tesis licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna. Torreón, Coahuila.
- Secretaria agricultura y desarrollo rural, 2019. Procedimiento de inspección veterinaria de bovinos en establecimientos TIF para exportación a la unión europea. Dirección general de inocuidad agroalimentaria, acuícola y pesquera.
- Secretaria de agricultura ganadería desarrollo rural pesca y alimentación, 2016. Manual de inspección sanitaria de ganado vacuno para vigilancia de tuberculosis bovina. Dirección general de inocuidad agroalimentaria, acuícola y pesquera.
- Secretaria de agricultura ganadería desarrollo rural pesca y alimentación, 2015. Manual de inspección sanitaria de cisticercosis bovina. Dirección general de inocuidad agroalimentaria, acuícola y pesquera.
- Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA), 2012. Criterios técnicos para el decomiso de los estados patológicos en bovinos. Dirección de inocuidad de productos de origen animal (DIPOA) Costa Rica.

Servicio Nacional de Salud Animal, 2016. Criterios técnicos para el decomiso de los estados patológicos en bovinos. Dirección de inocuidad de productos de origen animal. Costa Rica.

Servicio Nacional de Sanidad, Calidad e Inocuidad Alimentaria, 2011. Manual de procedimientos de identificación, separación y eliminación de materiales de riesgo específico para encefalopatía espongiforme bovina. Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera.

Servicio Nacional de Sanidad, Calidad e Inocuidad Alimentaria, 2019. Certificación TIF, cárnicos inocuos y de alta calidad. <https://www.gob.mx/senasica/articulos/certificacion-tif-carnicos-inocuos-y-de-alta-calidad?idiom=es>

Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, 2008. Manual de inspección en establecimientos Tipo Inspección Federal. Dirección general de inocuidad agroalimentaria, acuícola y pesquera. 30.

Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), 2015. Establecimientos Tipo Inspección Federal (TIF). <https://www.gob.mx/senasica/acciones-y-programas/establecimientos-tipo-inspeccion-federal-tif>