

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**

**UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**



**Legislación zoonosanitaria aplicable a principales causas de decomiso en  
víscera roja en ganado bovino**

**POR:**

**MARCELA MARENTES ACOSTA**

**MONOGRAFÍA**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**TORREÓN COAHUILA, MÉXICO**

**ABRIL 2022**

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

Legislación zoonosanitaria aplicable a principales causas de decomiso en víscera roja  
en ganado bovino.

Por:

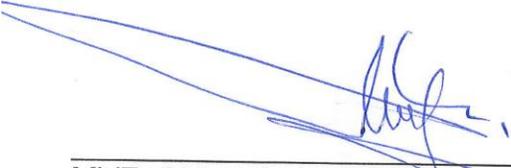
**MARCELA MARENTES ACOSTA**

MONOGRAFÍA

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

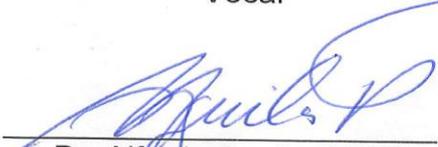
**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

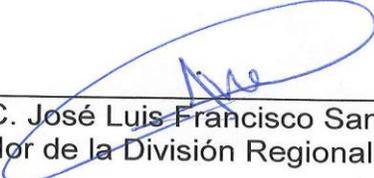
Aprobada por:

  
MVZ. Alejandro Ernesto Cabral Martell  
Presidente

  
Dr. Agustín Cabral Martel  
Vocal

  
Dr. Luis Felipe Alvarado Martínez  
Vocal

  
Dr. Alfredo Aguilar Valdés  
Vocal Suplente

  
MC. José Luis Francisco Sandoval Elías  
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal

Torreón, Coahuila, México  
Abril 2022



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

Legislación zoonosanitaria aplicable a principales causas de decomiso en víscera roja  
en ganado bovino.

Por:

**MARCELA MARENTES ACOSTA**

MONOGRAFÍA

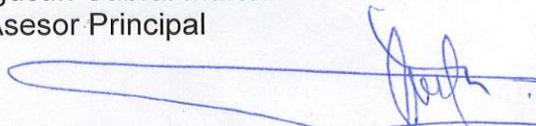
Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

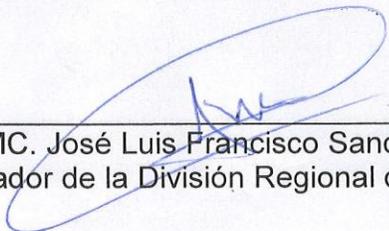
**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

Aprobada por el Comité de Asesoría:

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Agustín Cabral Martel  
Asesor Principal

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Luis Felipe Alvarado Martínez  
Coasesor

  
\_\_\_\_\_  
MVZ. Alejandro Ernesto Cabral Martell  
Coasesor

  
\_\_\_\_\_  
MC. José Luis Francisco Sandoval Elías  
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal



Torreón, Coahuila, México  
Abril 2022

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, principalmente por darme la dicha de llegar a esta etapa de mi vida.

A mi familia, por siempre confiar en mí.

A mi asesor por guiarme con su conocimiento y de esta manera poder concluir mi trabajo de investigación.

A MVZ Gerardo Omar García, colega y amigo, por toda la ayuda brindada en el lapso de tiempo que trabajamos juntos.

Al Dr. Silvestre Avalos, por ser más que un profesor, un gran amigo, y darme las mejores lecciones de vida.

## DEDICATORIAS

A la persona que comparte su vida conmigo y me alienta cada día por ser mejor que el anterior, Janeth Soto, muchas gracias por confiar en mí.

A mi mamá, Rosalina Acosta, por estar siempre detrás de mí apoyándome y ayudándome en cada paso de mi carrera; ¡si se pudo madre! Lo logramos.

A mi papa, Marcelo Marentes, por enseñarme a luchar siempre por salir adelante y destacar

A mis hermanas, Rosalina y Paola, que esto les sirva de ejemplo para demostrar que todo puede lograrse con dedicación y esfuerzo, y no importa el tiempo que lleve siempre hay que alcanzar nuestras metas

## **RESUMEN**

La inspección zoosanitaria en los rastros tiene una gran importancia en el campo de la salud pública, pues a través de ella es posible detectar diversas enfermedades que afectan a los animales destinados al consumo humano.

Dicha inspección sanitaria cobra gran importancia pues permite realizar la detección oportuna de diversas enfermedades que padecen los animales domésticos destinados al sacrificio.

Las causas de decomiso en el rastro son muy generales y no permiten distinguir las enfermedades de interés epidemiológico.

El motivo de este trabajo saber cuáles son las principales alteraciones que se presentan en víscera roja (pulmón, hígado, corazón) de los bovinos para poder ofrecer productos con una buena calidad higiénica, y evitar diseminación de enfermedades que afectan de gran manera la salud humana, mejorando el producto que será entregado al consumidor, basado en el marco legislativo del país.

**Palabras clave:** Inspección, rastro, bovino, legislativo, víscera roja.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

Agradecimientos	I
Dedicatorias	II
Resumen	III
Índice de contenido	IV
Índice de cuadros	IX
Índice de imágenes	X
1. Introducción	1
Antecedentes	3
Justificación	5
Objetivos	6
2. Revisión de literatura	7
2.1. Tipos de rastros	7
2.1.1. Rastros TSS o rastros registrados	7
2.1.2. Rastros TIF	8
2.2. Certificación Tipo Inspección Federal	9
2.3. Sustento normativo	10
2.4. Establecimientos TIF en activo	13
2.5. Procedimientos para obtener la certificación o la ampliación TIF	14
2.6. Exportación de cárnicos	14
2.7. Recepción del ganado y sacrificio	15
2.7.1. Requisitos generales para movilización del ganado	16
2.7.2. Movilización del ganado bovino	16
2.7.3. Recepción de ganado y revisión de documentos	17
2.8. Desembarque	18
2.9. Inspección ante – mortem	20
2.9.1. Animales muertos o caídos	21

2.10. Entrada al área de sacrificio	22
2.10.1. Baño ante – mortem	22
2.10.2. Equipo de seguridad	23
2.10.3. Insensibilización y aturdimiento	24
2.10.4. Aturdimiento mecánico de bovinos tipo europeo	25
2.10.5. Desangrado	28
2.10.6. Desollado	29
2.10.7. Despielado	30
2.10.8. Corte de pecho	31
2.10.9. Evisceración	32
2.10.10. Corte y lavado de canal	34
2.10.11. Riesgos sanitarios	35
2.11. Inspección post – mortem	36
2.11.1. Principios generales	37
2.11.2. Condiciones generalizadas y localizadas	38
2.11.3. Condiciones agudas y crónicas	39
2.11.4. Importancia de inspeccionar ganglios linfáticos	40
2.11.5. Conceptos básicos para la inspección post – mortem	40
2.11.6. Cabeza	40
2.11.7. Canal	41
2.11.8. Vísceras rojas	42
2.12. Inspección de víscera roja	43
2.12.1. Pulmones y tráquea	43
2.12.2. Pericardio y corazón	44
2.12.3. Hígado y vesícula biliar	45
2.13. Principales causas de decomiso en víscera roja	46
2.13.1. Pulmones	47
2.13.2. Aspectos generales	47

2.13.3. Histología normal del pulmón	47
2.13.4. Lesiones en el pulmón	48
2.13.5. Alteraciones Circulatorias	49
2.13.5.1. Hiperemia activa	49
2.13.5.2. Congestión	49
2.13.5.3. Hemorragias	50
2.13.5.4. Tromboembolismos pulmonares	51
2.13.5.5. Infartos pulmonares	51
2.13.5.6. Edema	52
2.13.6. Alteraciones en el inflado de los pulmones	53
2.13.6.1. Atelectasia	53
2.13.6.2. Enfisema	54
2.13.6.3. Neumonía	55
2.13.6.3.1. Clasificación de las neumonías	56
2.13.6.3.2. Bronconeumonía supurativa	56
2.13.6.3.3. Bronconeumonía fibrinosa	58
2.13.6.3.4. Neumonía intersticial	60
2.13.6.3.5. Neumonía embólica	61
2.13.6.3.6. Neumonía granulomatosa	62
2.13.7. Otras lesiones	64
2.13.7.1. Pleuritis	64
2.13.7.2. Traqueobronquitis	65
2.13.7.3. Broncoaspiración	65
2.13.7.4. Abscesos	66
2.13.7.5. Adherencias	67
2.13.7.6. Hepatización pulmonar	68
2.13.7.7. Decomisos sin lesión	68
2.14. Corazón	69
2.14.1. Aspectos generales	69
2.14.2. Histopatología normal del corazón	69
2.14.3. Lesiones en corazón	70

2.14.3.1. Pericarditis	71
2.14.3.2. Reticulopericarditis traumática	73
2.14.3.3. Dilatación e hipertrofia ventricular	74
2.14.3.4. Anomalías congénitas del corazón	75
2.14.3.5. Adherencias	75
2.14.3.6. Degeneración muscular	76
2.14.3.7. Distrofia muscular	77
2.14.3.8. Endocarditis	78
2.14.3.9. Infarto	79
2.14.3.10. Miocarditis	80
2.14.3.11. Emaciación	81
2.14.3.12. Hemorragias	81
2.15. Hígado	82
2.15.1. Aspectos generales	82
2.15.2. Histopatología normal del hígado	82
2.15.3. Lesiones en hígado	83
2.15.3.1. Melanosis	84
2.15.3.2. Cirrosis	84
2.15.3.2.1. Clasificación de la cirrosis	85
2.15.3.2.2. Cirrosis tóxica	85
2.15.3.2.3. Cirrosis hepática congénita	85
2.15.3.3. Abscesos	86
2.15.3.3.1. Tipos de abscesos	87
2.15.3.3.2. Origen Portal	87
2.15.3.3.2. Origen linfático	87
2.15.3.4. Fasciolasis	88
2.15.3.4.1. Hallazgos postmortem	89
2.15.3.5. Hígado graso	90
2.15.3.6. Adherencias	91
2.15.3.7. Telangiectasia	92
2.15.3.8. Hepatomegalia	93

2.15.3.9. Angiocolitis o colangitis	94
2.15.3.10. Carotenis	94
2.15.3.11. Fibrosis	95
2.15.3.11.1. Tipos de fibrosis	96
2.15.3.11.2. Centrolobulillar	96
2.15.3.11.3. Periportal	96
2.15.3.11.4. Difusa	96
2.15.3.12. Congestión	97
2.15.3.13. Piemia	98
2.15.3.14. Hepatitis	98
2.16. Control y destino de los decomisos	99
2.16.1. Marcado de los decomisos	100
3. Conclusiones y recomendaciones	102
4. Literatura citada	103

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.	Establecimientos TIF en activo de acuerdo al directorio general de rastros TIF	13
Cuadro 2.	Signos de un adecuado e inadecuado aturdimiento	27
Cuadro 3.	Diferencia entre condición generalizada y localizada	38
Cuadro 4.	Diferencia entre condición aguda y condición crónica	39
Cuadro 5.	Clasificación de las neumonías	56
Cuadro 6.	Tipos morfológicos de neumonía	56
Cuadro 7.	Dictamen de las distintas formas de pericarditis	71
Cuadro 8.	Dictamen para las diferentes formas de endocarditis	78
Cuadro 9.	Dictamen para los diferentes tipos de abscesos en hígado	88

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1.	Regulación de los Rastros TSS	8
Imagen 2.	Regulación de los rastros TIF	9
Imagen 3.	Sello TIF	9
Imagen 4.	Procedimientos para obtener la certificación Tipo Inspección Federal	14
Imagen 5.	Correcta movilización del ganado bovino	17
Imagen 6.	Vehículo con fleje	18
Imagen 7.	Certificado zoosanitario de movilización	18
Imagen 8.	Desembarque del ganado	19
Imagen 9.	Inspección ante – mortem por el médico veterinario	21
Imagen 10.	Ganado bovino conducido por el caracol	22
Imagen 11.	Pistola de perno cautivo	25
Imagen 12.	Punto de aplicación del pistolete para conseguir el aturdimiento en bovinos adultos tipo europeo	26
Imagen 13.	Punto de aplicación y dirección del pistolete para conseguir el aturdimiento en bovinos adultos tipo europeo	26
Imagen 14.	En los terneros la aplicación del pistolete debe ser 2 cm por debajo del punto del cruce y dirigido a la laringe	26
Imagen 15.	Desangrado	29
Imagen 16.	Cabeza desollada	30
Imagen 17.	Despielado de las patas posteriores	31
Imagen 18.	Despielado de la canal	31
Imagen 19.	Corte de pecho con sierra	32
Imagen 20.	Evisceración	33
Imagen 21.	Retiro de víscera roja	33
Imagen 22.	Corte simétrico de la canal	35
Imagen 23.	Lavado de canal	35
Imagen 24.	Nódulos linfáticos de la cabeza	41
Imagen 25.	Nódulos linfáticos de la canal	42

Imagen 26.	Inspección de víscera roja	43
Imagen 27.	Tráquea y pulmones	44
Imagen 28.	Corazón bovino	45
Imagen 29.	Hígado y vesícula biliar	46
Imagen 30.	Pulmones sanos	47
Imagen 31.	Pulmones con hiperemia activa	49
Imagen 32.	Congestión pulmonar	49
Imagen 33.	Hemorragia pulmonar	51
Imagen 34.	Pulmones con trombos	51
Imagen 35.	Infarto pulmonar	52
Imagen 36.	Edema pulmonar	53
Imagen 37.	Formas de atelectasia	54
Imagen 38.	Enfisema pulmonar	55
Imagen 39.	Pulmones con bronconeumonía supurativa	58
Imagen 40.	Pulmones con bronconeumonía fibrinosa	60
Imagen 41.	Pulmones con neumonía intersticial	61
Imagen 42.	Pulmones con neumonía embólica	62
Imagen 43.	Pulmones con neumonía granulomatosa	63
Imagen 44.	Pulmones con pleuritis	64
Imagen 45.	Presencia de pus en la tráquea; Traqueobronquitis	65
Imagen 46.	Presencia de contenido ruminal y espuma en la tráquea	66
Imagen 47.	Abscesos pulmonares	67
Imagen 48.	Pulmones con adherencias	67
Imagen 49.	Hepatización pulmonar	68
Imagen 50.	Nódulos hemolinfáticos en pulmón	69
Imagen 51.	Corazón sano	70
Imagen 52.	Corazón con pericarditis	72
Imagen 53.	Corazón con reticulopericarditis traumática	73
Imagen 54.	Hipertrofia cardíaca	74
Imagen 55.	Corazón con defecto en el septo intraventricular	75
Imagen 56.	Adherencias en el corazón	76

Imagen 57.	Corazón con degeneración muscular	77
Imagen 58.	Distrofia del musculo cardiaco	77
Imagen 59.	Corazón con endocarditis vegetativa	79
Imagen 60.	Infarto del músculo cardíaco	80
Imagen 61.	Corazón con miocarditis	80
Imagen 62.	Degeneración grasa del pericardio	81
Imagen 63.	Hemorragias o sufusiones en corazón	82
Imagen 64.	Hígado sano	83
Imagen 65.	Hígado con melanosis	84
Imagen 66.	Cirrosis hepática	86
Imagen 67.	Focos de absceso en el hígado	88
Imagen 68.	Fasciola hepática	90
Imagen 69.	Hígado graso de ternera	91
Imagen 70.	Hígado con adherencias	92
Imagen 71.	Hígado con telangiectasia	93
Imagen 72.	Hígado con hepatomegalia	94
Imagen 73.	Hígado con carotenois	95
Imagen 74.	Fibrosis en el hígado	96
Imagen 75.	Hígado congestionado	97
Imagen 76.	Piemia hepático	98
Imagen 77.	Hígado con hepatitis	99
Imagen 78.	Marcado de los decomisos	101

## 1. Introducción

Un rastro se define como un establecimiento destinado al sacrificio de animales que posteriormente serán destinados al consumo público o a su procesamiento para transformarlos y elaborar alimentos. Cuyos requisitos deben cumplirse en función de la legislación vigente y tiene como objetivo principal, proporcionar instalaciones adecuadas para que los particulares realicen el sacrificio de animales mediante los procedimientos más convenientes (SADER, 2015).

El manejo en instalaciones bien diseñadas minimiza los niveles de estrés, mejora la eficiencia y mantiene una buena calidad de carne. El manejo tosco o equipo pobremente diseñado va en perjuicio tanto del bienestar animal como de la calidad de la carne. Se requiere de supervisión constante para mantener estándares humanitarios altos (SADER, 2015).

Por esta razón se recomienda dar una mayor importancia al proceso de inspección de la carne en los rastros.

La presencia del médico veterinario zootecnista en el rastro, es supervisar que los órganos que se destinen a consumo humano estén libres de alteración que pueden afectar la calidad del producto, la salud humana y decomisar los que estén alterados. En la actualidad los médicos veterinarios zootecnistas realizan una variada gama de labores afines y relacionadas en forma directa e indirecta con el beneficio de los animales y el destino de los subproductos restantes del proceso de producción (Moreno, 2017).

La función de inspección de carnes en los rastros está destinada a proteger la salud humana, esta es realizada por médicos veterinarios zootecnistas. La actividad del médico veterinario zootecnista consiste en efectuar un control minucioso de los animales antes, durante y después del faenamiento. El examen antes del faenamiento para identificar y aislar los animales enfermos; durante el proceso de faena, para observar que este trabajo se realice en forma higiénica y luego del faenamiento, el examen de canal y vísceras, cuyo control permite de manera significativa reducir la difusión de enfermedades e interrumpir ciclos de transmisión. Toda esta actividad contribuye a la protección de los trabajadores, impedir la difusión de epizootias y evitar la transmisión de enfermedades zoonóticas al hombre (Calderón y Rocha, 2007).

La carne y productos cárnicos ocupan, como sustancias alimenticias, un lugar preponderante en todo el mundo. El consumo de carne ha aumentado considerablemente en todo el país. Por consiguiente, cuando existen alteraciones patológicas cuya causa no es posible determinar de manera satisfactoria con la práctica de inspección sanitaria rutinaria entonces se procede a la investigación complementaria de la canal (Calderón y Rocha, 2007).

## **Antecedentes**

En 1910, el movimiento revolucionario interrumpió la corriente de la industrialización de la carne a gran escala y al reanudarse la vida normal en el país en 1918 la industria adoptó menores proporciones con carácter de pequeñas empacadoras.

En 1944, en el gobierno del General Manuel Ávila Camacho se proyectaron nuevas empacadoras para aprovechar el ganado que de otra manera moría por la sequía o que exportaban en pie las entidades norteañas como Chihuahua, Sonora y Coahuila.

El 25 de diciembre de 1946, se confirmó la presencia de fiebre aftosa en el país, en enero de 1947 se hizo el cierre de fronteras norte y sur y la prohibición de exportar ganado en pie a los Estados Unidos motivó la construcción de los establecimientos TIF para garantizar la calidad higiénico sanitaria de los productos cárnicos y de esta manera concurrir a los mercados internacionales.

Las primeras empacadoras empezaron a operar como enlatadoras, de acuerdo al Plan Marshall para la preparación de carne enlatada que se destinó para el ejército norteamericano estacionado en Europa y Asia.

En 1950, Estados Unidos notificó que únicamente comprarían carne congelada, por lo que las plantas se transformaron en grandes establecimientos de sacrificio de ganado con instalaciones para la refrigeración y congelación de la carne.

En 1955, con la erradicación de la fiebre aftosa, México exportó carne deshuesada, congelada y en canal, con 23 plantas autorizadas con la aplicación de un marco normativo que garantizara la inspección y verificación de los procesos de producción, de los bienes de origen animal, supervisadas por autoridades sanitarias de México y Estados Unidos.

El 1º de enero de 1979 México pierde la elegibilidad para exportar carne a los Estados Unidos por la imposibilidad de cumplir con los requisitos de un Programa de Control de Residuos Tóxicos en carnes.

El 7 de diciembre de 1982 fue creada la Asociación Nacional de Empacadoras Tipo Inspección Federal (ANETIF), agrupación empresarial con el objetivo de buscar soluciones para mejorar el sistema y modernizar a la industria de la carne.

La publicación de la Ley Federal de Sanidad Animal en el Diario Oficial de la Federación el 18 de junio de 1993 estableció una serie de nuevos lineamientos que incluyeron desde el trato humanitario de los animales al sacrificio, el control de todos los centros de sacrificio de animales de abasto y la aprobación de Médicos Veterinarios Zootechnistas para la firma y expedición de documentos legales de la SAGAR.

En el año 2002 el número de plantas TIF fue de 223, de este total el 30% (80 plantas) contaba con procesos de sacrificio, el 19% (52 plantas) con procesos de embutidos y carnes frías, el 41% (112 plantas) con procesos de transformación de cárnicos ya sea marinados, embutidos, cortes, carnes preparadas, chicharroneras, elaboración de pastas de pollo y deshidratados. El 10% (26 plantas) eran frigoríficos y distribuidoras.

El futuro del desarrollo del sector industrial cárnico va de la mano con la adopción de medidas de inocuidad establecidas en la normatividad que rige al sistema a través de la determinación de los riesgos de contaminación y el control de los puntos críticos del procesamiento (HACCP) (Escutia, 2013).

## Justificación

Este trabajo se realizó para conocer las principales patologías que afectan las vísceras rojas (pulmón, corazón, hígado) de bovinos en el rastro, con el fin de controlar mediante decomisos los órganos que se destinan a consumo humano y así prevenir enfermedades y producir producto de buena calidad para el consumidor (Altamiro, 2015).

Los rastros Tipo Inspección Federal se encargan de llevar a cabo este proceso y son regidos por normas desde la recepción de los animales hasta la línea de faena lo que nos da una garantía de la calidad del producto que se está obteniendo (Jiménez, 2013).

La inocuidad y salubridad de los productos de origen animal es muy importante para asegurar la salud del consumidor y garantizar la responsabilidad oficial en este campo. Es por esta razón que la inspección veterinaria y la higiene en todos los mataderos son fundamentales para seguir con este fin. (Altamiro, 2015).

Las vísceras rojas deben tener una minuciosa inspección, debido a que presentan alteraciones con diversos tipos de lesiones, causando muchos decomisos en los rastros, hecho que genera conflicto entre los inspectores veterinarios y los intermediarios por falta de conocimiento de las diversas alteraciones.

Por ello se consideró necesario llevar a cabo el presente trabajo, para que se permita proporcionar información sobre la panorámica zoonosológica de las enfermedades que son causa de decomiso total y parcial.

Esta información constituye un elemento de importancia a considerar por parte de los Médicos Veterinarios Zootecnistas y productores para la implementación de medidas sanitarias de prevención, control y/o erradicación de dichas enfermedades que presentan los bovinos (Flores y Sánchez, 1998).

Esto nos lleva a obtener una gran responsabilidad y un compromiso a nivel mundial ya que mucho de este producto se exporta a gran parte del mundo (Jiménez, 2013).

## **Objetivo General**

Dar a conocer mediante este trabajo, la normatividad y legislación zoonosanitaria implicada en los rastros Tipo Inspección Federal, para producir alimentos inocuos y de calidad.

Así mismo las normas que rigen a los médicos veterinarios zootecnistas aprobados para tomar decisiones y dictaminar respecto a las diferentes patologías que se presentan en las canales y vísceras.

## **Objetivo específico**

Identificar y determinar las patologías más comunes que son causa de decomiso, dentro de los rastros municipales y Tipo Inspección Federal mediante la inspección sanitaria.

## **2. Revisión de literatura**

### **2.1. Tipos de rastros**

Los rastros se clasifican de acuerdo al tipo de actividades que realizan, por el equipamiento y la finalidad para los que fueron creados. Existen los rastros Tipo Inspección Federal (TIF) y los rastros Tipo Inspección de la Secretaría de Salud (TSS).

#### **2.1.1. Rastros TSS o rastros registrados**

Los rastros constituyen un servicio público que en la administración municipal está a cargo del órgano responsable de la prestación de los servicios públicos. 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. El servicio público de rastros se presta mediante instalaciones, equipo de herramientas que, junto con el personal y los servicios adicionales, comprenden los elementos básicos para la operación de estas unidades.

Estos rastros son los que se conocen comúnmente como rastros municipales. Se caracterizan por el equipamiento y servicios que proporcionan, así como por el tipo de inspección que lleva a cabo la Secretaría de Salud consistente en el control sanitario de la carne.

El rastro municipal comprende las instalaciones físicas propiedad del municipio, que se destinan al sacrificio de animales que posteriormente será consumido por la población como alimento. Cuenta con personal, equipo y herramientas necesarias para su operación y comprende las áreas destinadas a los corrales de desembarque y de depósito, así como a la matanza.



**Imagen 1.** Regulación de los Rastros TSS

### 2.1.2. Rastros TIF

Un establecimiento Tipo Inspección Federal (TIF) es una instalación de sacrificio de animales de abasto, frigoríficos e industrializadores de productos y subproductos cárnicos, que es objeto de una inspección sanitaria permanente, en la que se verifica que las instalaciones y los procesos cumplan con las regulaciones que señala la SADDER para que los alimentos sean inocuos.

Los establecimientos TIF tienen el propósito de obtener productos de óptima calidad higiénico – sanitaria con reconocimiento internacional, ya que cuentan con sistemas de inspección y controles de alto nivel que promueven la reducción de riesgos de contaminación de sus productos; esto se logra a través de la aplicación de Sistemas de inspección por parte del personal capacitado oficial o autorizado. El sistema TIF minimiza el riesgo de que los productos y subproductos cárnicos puedan representar una fuente de zoonosis o diseminadores 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, permitiendo la movilización dentro del país de una manera más fácil. Del mismo modo, abre la posibilidad del comercio internacional, ya que los establecimientos TIF son los únicos elegibles para exportar (SADDER, 2015).

# RASTROS TIF



**SENASICA**  
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD,  
INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA



**Imagen 2.** Regulación de los rastros TIF

## 2.2. Certificación Tipo Inspección Federal (TIF)

La certificación Tipo Inspección Federal es un reconocimiento que otorga la SADER a petición de parte de las empresas dedicadas al sacrificio y procesamiento de carne y productos cárnicos que cumplen con todas las normas y exigencias del gobierno mexicano.

El ostentar esta certificación TIF es el resultado de un dictamen minucioso a la documentación y las instalaciones de las empresas interesadas en obtenerla, el dictamen es efectuado por personal oficial adscrito al Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad (SENASICA), para evaluar el grado de cumplimiento de la normatividad aplicable.

Este trabajo es dinámico y constante, ya que una vez que se certifica una empresa, se continúa con un proceso de supervisión y verificación, tanto a nivel central, como estatal y en planta, garantizando de esta forma el cumplimiento permanente de la normatividad TIF (Sandoval, 2014).



**Imagen 3.** Sello TIF

### 2.3. Sustento normativo

- Ley Federal de Sanidad Animal (LFSA), artículos, 2, 4 párrafo cuadragésimo octavo, 6 fracción XXXVIII, 52, 105, fracción III, 106, 106 bis, 107, 108, 145, 146, 148, 151, 167 fracciones XXXVII, XXXVIII, XXXIX, 168 numerales 3, 4 y 5, así como el artículo 169 letras A y B
- Reglamento de la Ley Federal de Sanidad Animal (RLFSA), artículos 224, 227, 229, 237, 238, 240, 242, 243, 244, 311, fracción I y últimos párrafos, 312 fracción II, 313, 315, 316, 317, 318, 319, 366, 371, 372.
- NOM-008-ZOO-1994 “Especificaciones zoosanitarias para la construcción y equipamiento de establecimientos para el sacrificio de animales y los dedicados a la industrialización de productos cárnicos”
- NOM-009-ZOO-1994 “Proceso sanitario de la carne”
- NOM-024-ZOO-1995 “Especificaciones y características zoosanitarias para el transporte de animales, sus productos y subproductos, productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios para uso en animales o consumo por estos”
- NOM-030-ZOO-1995 “Especificaciones y procedimientos para la verificación de la carne, canales, vísceras y despojos de importación en puntos de verificación zoosanitaria.
- NOM-031-ZOO-1995 “Campaña nacional contra Tuberculosis Bovina (*Mycobacterium bovis*)”
- NOM-033-SAG/ZOO-2014 “Métodos para dar muerte a los animales domésticos y silvestres”
- NOM-041-ZOO-1995 “Campaña Nacional contra Brucelosis en los Animales”
- NOM-046-ZOO-1995 “Sistema nacional de vigilancia epidemiológica”
- NOM-051-ZOO-1995 “Trato humanitario en la movilización de animales”
- NOM-054-ZOO-1996 “Establecimiento de cuarentenas para animales y sus productos”

- NOM-060-ZOO-1999 “Especificaciones zoosanitarias para la transformación de despojos animales y su empleo en la alimentación animal”
- NOM-067-ZOO-2007 “Campaña nacional para la prevención y control de la rabia en bovinos y especies ganaderas.”
- ACUERDO por el que se da a conocer la campaña y las medidas zoosanitarias que deberán aplicarse para el diagnóstico, prevención, control y erradicación de la influenza Aviar notificable, en las zonas del territorio de los Estados Unidos Mexicanos en las que se encuentre presente la enfermedad, (21-06-2011).
- ACUERDO mediante el cual se activa, integra y opera el dispositivo nacional de emergencia de salud animal, en los términos del artículo 78 de la Ley Federal de Sanidad Animal, con el objeto de diagnosticar, prevenir, controlar y erradicar el virus de la Influenza Aviar tipo A, subtipo H7N3, (02-07-2012).
- ACUERDO por el que se exenta del certificado zoosanitario de movilización de bienes de origen animal procedentes de establecimientos tipo inspección federal, así como a las vísceras, despojos, y harinas de origen animal provenientes de establecimientos dedicados al sacrificio de animales y de procesamiento de bienes de origen animal o que tengan como destino plantas de rendimiento nacionales autorizadas o internacionales reconocidas, (31-05-2013).
- ACUERDO por el que se establecen los criterios para determinar los límites máximos de residuos tóxicos y contaminantes, de funcionamiento de métodos analíticos, el Programa Nacional de Control y Monitoreo de Residuos Tóxicos en los bienes de origen animal, recursos acuícolas y pesqueros, y Programa de Monitoreo de Residuos Tóxicos en animales, así como el módulo de consulta, los cuales se encuentran regulados por la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, (09-10-2014).
- ACUERDO por el que se establece la contraseña de calidad zoosanitaria para los usuarios confiables en la importación. Mismo que reconoce a los

usuarios que han actuado con responsabilidad y compromiso en la importación de mercancías de origen animal, que tienen como objetivo reducir los tiempos de inspección, a través del ajuste agilizando del ajuste proporcional en la inspección, agilizando en el punto e ingreso la liberación de los embarques de importación con destino a un establecimiento TIF, (13-11-2014).

- Manual de Inspección Sanitaria de la Carne
- Programa Nacional de Reducción de Patógenos
- Programa de Residuos Tóxicos e Identificación de Especie
- Programa de Blindaje TIF, para la Detección de Clenbuterol
- En el caso de Establecimientos Exportadores, todas aquellas disposiciones de equivalencia aplicables del País al cual se exportan bienes de origen animal
- Circular 23: Publicada el 12 de diciembre del 2014, en la cual se hace referencia al “Procedimiento para la obtención de vísceras de animales para el consumo humano en Establecimientos Tipo Inspección Federal”
- Circular 24: Publicada el 12 de diciembre del 2014, en la cual se hace referencia al “Procedimiento para el Almacenamiento y Distribución en Establecimientos Tipo Inspección Federal”
- Circular 25: Publicada el 12 de diciembre del 2014, en la cual se hace referencia a las “Etiquetas”
- Circular 29: Publicada el 03 de octubre del 2014, en la cual se hace referencia al Procedimiento de Sellado de Canales
- Circular 03: Publicada el 11 de enero del 2016, en la cual se hace referencia a las actualizaciones, modificaciones, reevaluaciones de los programas operativos de los establecimientos TIF
- Circular 09: Publicada el 31 de enero del 2017, en la cual se hace referencia a los sistemas de identificación establecidos en la NOM-001-SAG/GAN-2015, Sistema Nacional de Identificación Animal para Bovinos y Colmenas; y a su obligatoriedad de portación a partir del 1° de febrero de 2017 para el ingreso a sacrificio

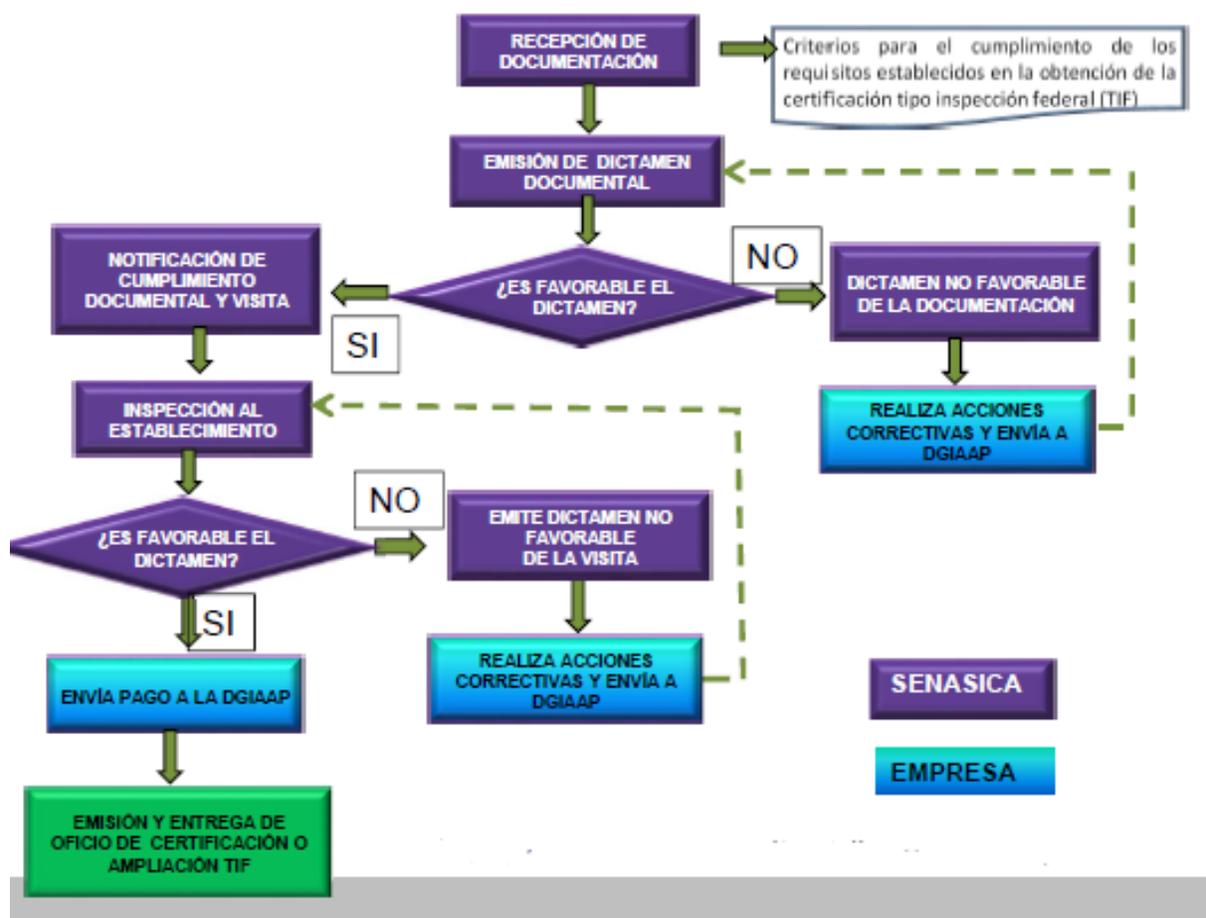
- Manuales del Sistema Informático de Supervisión (SIS) (SADER, 2017).

#### 2.4. Establecimientos TIF en activo

<b>Establecimientos TIF en activo por entidad federativa</b>			
Aguascalientes	15	Nuevo León	80
Baja California	9	Puebla	17
Campeche	4	Querétaro	11
Chiapas	4	Quintana Roo	2
Chihuahua	17	San Luis Potosí	8
Ciudad de México	47	Sinaloa	12
Coahuila	19	Sonora	22
Colima	2	Tabasco	5
Durango	9	Tamaulipas	7
Estado de México	58	Tlaxcala	3
Guanajuato	21	Veracruz	12
Guerrero	1	Yucatán	14
Hidalgo	13	Zacatecas	5
Jalisco	38		
Michoacán	5		
<b>TOTAL 460</b>			

**Cuadro 1.** Establecimientos TIF en activo de acuerdo al directorio general de rastros TIF

## 2.5. Procedimientos para obtener la certificación o la ampliación TIF



**Imagen 4.** Procedimientos para obtener la certificación Tipo Inspección Federal

## 2.6. Exportación de cárnicos

El sistema Tipo Inspección Federal es el único reconocido en México por autoridades sanitarias de otros países, al cumplir con estándares reconocidos internacionalmente en materia de inspección veterinaria sobre los procesos de obtención y transformación de productos y subproductos cárnicos.

Actualmente el sistema Tipo Inspección Federal ha logrado el comercio a 50 países siendo nuestros principales destinos EE.UU., Japón, entre otros.

Asimismo la Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera (DGIAAP) ha emitido 492 autorizaciones de exportación.

Los establecimientos TIF exportadores colocan en el exterior productos y subproductos cárnicos mexicanos de las especies, bovina, porcina, equina, caprina y avícola, así como ovoproductos.

Entre las principales ventajas, destaca la aplicación de las buenas prácticas de manufactura, movilización de los animales, fortalecer el sistema TIF y desalentar el uso de sustancias prohibidas en la engorda de animales.

La bioseguridad en los procesos sanitarios del sacrificio de los animales es importante y va dirigida a prevenir que las bacterias lleguen a los alimentos. Para que consigamos la inocuidad de los alimentos que salen del rastro y que proporcionaremos a nuestra comunidad, debemos aplicar higiene, limpieza, desinfección, lograr una sanitización y control de plagas (Sandoval, 2014).

## **2.7. Recepción del ganado y sacrificio**

Los animales considerados aptos para consumo humano, deberán sacrificarse en rastros o mataderos que reúnan las condiciones sanitarias de construcción, equipo y funcionamiento establecidas en las normas correspondientes (Secretaría de Salud, 1999).

Las instalaciones de los rastros que sean correctamente diseñadas y construidas, considerando el comportamiento y características de los animales, contribuirán de manera significativa al manejo seguro y tranquilo de los bovinos, reduciendo así el riesgo de lesiones y estrés tanto para animales como para los operarios.

El rastro debe contar con las siguientes áreas: rampas para embarque y desembarque, pasillos, corrales de descanso, rampas de acceso a la zona de matanza, cajón de aturdimiento y de desangrado. Todas estas instalaciones deben

construirse con un diseño funcional que facilite el manejo y que favorezca el bienestar animal (Méndez et al., 2013).

### **2.7.1. Requisitos generales para movilización de ganado**

Durante todas las maniobras de movilización, la seguridad y comodidad con la que se manejen y viajen los animales, son factores de atención prioritaria.

No debe ser movilizado ningún animal que no pueda sostenerse en pie, que se encuentre enfermo, herido o fatigado, a menos que la movilización sea por una emergencia o para que los animales reciban tratamiento médico y siempre que su movilización no represente un riesgo zoonosológico. En caso de hembras no se movilizarán cuando se tenga la certeza que el parto ocurrirá durante el trayecto.

Cuando los animales se movilicen en grupos homogéneos se deben subdividir en lotes, ya sea según especie, sexo, edad, peso o tamaño, condición física, función zootécnica o temperamento, y si se alojan en el mismo vehículo se usarán divisiones en su interior.

Los responsables del manejo para la movilización de los animales, deben mantenerlos tranquilos en todo momento, actuando sin brusquedad, evitando hacer ruido excesivo o dar gritos o golpes, para que los animales no sufran tensión ni se lastimen, agredan o peleen.

Durante el arreo no debe golpearse a los animales con ningún objeto que pueda causarles traumatismos (SADER 1995d).

### **2.7.2. Movilización de ganado bovino**

El periodo de movilización para el ganado bovino no debe exceder de 18 horas sin descanso y sin darles agua de bebida.

Los periodos de descanso sin desembarcar al ganado durante los viajes vía terrestre, deben ser por lo menos de 3 horas.

Los sementales deben moverse individualmente o separados del resto de los animales por medio de divisiones en el interior del vehículo

En vehículos o contenedores con techo el espacio mínimo entre el piso y el techo será de aproximadamente un tercio más alto de la altura promedio a la cruz de los animales del embarque (ejemplo: altura promedio a la cruz: 1.50 m = 2 m espacio interior del piso al techo (SADER 1995d).

Según el Manual de Supervisión del Sistema Tipo Inspección Federal el establecimiento debe cumplir con:

A28) Vehículos para el transporte de productos de origen animal, basado en:

- Ley Federal de Sanidad Animal. Art. 1, 50, 128 y 136
- Reglamento de la Ley Federal de Sanidad Animal. Art. 1 y 214 fracc. XIII
- NOM-008-ZOO-1994. Art. 4.2
- NOM-009-ZOO-1994. Art. 14., 14.1, 14.2, 14.3, 14.4, 14.5, 14.6, 14.7
- NOM-051-ZOO-1995. Art. 4.3, 4.3.3, 4.3.4, 4.3.5, 4.3.6, 4.3.7, 4.3.8, 4.3.9, 4.3.10, 4.3.11
- NOM-024-ZOO-1995. Art. 5, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 5.10, 5.11 (SADER, 2016).



**Imagen 5.** Correcta movilización del ganado bovino

### **2.7.3. Recepción de ganado y revisión de documentos**

Se inicia con la recepción de ganado el cual deberá de llegar acompañado de su papelería como:

- Factura Fiscal o Formato de Gobierno del Estado
- Guía de tránsito
- Solicitud de Movilización
- Fleje
- Constancia de tratamiento garrapaticida (si procede de zonas infectadas)
- Identificación individual (fierro o arete de origen)
- Pase a sacrificio (si procede de hatos cuarentenados)

Si procede de otros estados o regiones, además de lo anterior:

- Permiso de internación
- Dictámenes vigentes de Tb y Br
- Certificado Zoosanitario
- Quemado a fuego de origen con claves INEGI

NOTA: Algunos de estos documentos podrán NO ser incluidos dependiendo de su lugar de origen (Villa, 2014).

Este trabajo se realiza en la puerta principal, ANTES de que el ganado entre al rastro (Procedimiento de Sacrificio de Ganado, 2015).



**Imagen 6.** Vehículo con fleje

**Imagen 7.** Certificado Zoosanitario de movilización

## 2.8. Desembarque

El desembarque y arreo en los animales de abasto debe hacerlo el personal capacitado para este fin. Queda prohibido patear o golpear a los animales con

tubos, palos, varas con puntas de acero, látigos, correas, instrumentos punzocortantes o cualquier objeto que lastime o por medio de la torcedura de la cola. No se debe permitir que pasen unos por arriba de otros.

El uso de arreadores eléctricos no debe ser parte de la rutina de manejo, solo se podrán utilizar en casos excepcionales en bovinos con un peso mayor a 500 kg, nunca deben ser aplicados en partes sensibles como los ojos, boca, orejas, región ano – genital y vientre (SADER, 2014).

El ganado deberá ingresar a los corrales del Rastro 24 horas como mínimo y hasta 72 horas antes del sacrificio en bovinos; el tiempo de reposo podrá reducirse a la mitad del mínimo señalado, cuando el ganado provenga de lugares cuya distancia sea menor de 50 km. Todo eso en base a lo que indica la NOM-009-ZOO-1994.

En la estancia de los animales en el corral de recepción, NO debe recibir alimento, solo debe contar con agua limpia para beber (Pavel, 2014).

El personal responsable del manejo de los animales, debe mantenerlos tranquilos, evitando gritos o ruidos que los alteren y nunca deben ser movilizados por medio de golpes, jalones, piquetes o la torcedura de la cola, ni levantarlos por la piel. Se deben utilizar aditamentos que no lastimen a los animales ni pongan en riesgo la seguridad del personal, como paneles o sonajas (SADER, 2014).



**Imagen 8.** Desembarque del ganado

## 2.9. Inspección ante - mortem

La inspección ante mortem deberá incluirse como parte integrante de un sistema global de producción de carne basado en el análisis de riesgos, con sistemas de control del proceso que incluyan los elementos apropiados. Deberá utilizarse información pertinente sobre la población de matanza, por ejemplo, clase de animales, estado sanitario o región geográfica de procedencia (Salvid, 2005).

En todos los casos de animales para abasto, se debe contemplar la inspección ante mortem, el periodo de descanso y el ayuno previo a la matanza en los tiempos y condiciones que se establecen en las disposiciones de sanidad animal aplicables vigentes.

El médico veterinario zootecnista oficial y/o médico veterinario zootecnista responsable autorizado podrá incrementar el tiempo de reposo cuando las condiciones de los animales lo requieran (SADER, 2014).

A continuación se efectúa la inspección en movimiento la cual se puede aprovechar al momento de bajar los animales, buscando cualquier anomalía en los animales como claudicaciones o renuencia a moverse (Villa, 2014).

En los corrales del rastro se realizará la primera inspección o inspección ante-mortem, la realizará un Médico Veterinario Zootecnista, donde se separan los animales que se vean sospechosos o afectados por alguna enfermedad y se decidirá el orden que seguirá el sacrificio de los animales (Pavel, 2014).

Inmediatamente después se efectúa la inspección en estática del ganado ya dentro del corral asignado en donde se busca animales con temblores, agresividad, babeos, deambulen en círculos etc. (Villa, 2014).

Se efectuará el aplazamiento de la matanza, si en la inspección ante mortem existe el indicio de que el animal de abasto presenta residuos o trazas de

sustancias farmacológicamente activas en sus tejidos que lo hagan inadecuado para el consumo humano o animal. En este caso, se mantendrá a los animales en los corrales con los cuidados adecuados, acceso libre a agua y alimento durante el tiempo requerido de conformidad con lo establecido en las disposiciones de sanidad animal aplicables vigentes (SADER, 2014).



**Imagen 9.** Inspección Ante – mortem por el Médico Veterinario Zootecnista

### **2.9.1 Animales muertos o caídos**

Deberá informarse al médico veterinario zootecnista oficial o aprobado la existencia de todo animal muerto o caído en los corrales.

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

Cuando la inspección veterinaria autorice el traslado de animales caídos a la sala de sacrificio, deberá realizarse en un vehículo exclusivo para este fin (SADER, 1994).

## 2.10. Entrada al área de sacrificio

Se conduce el animal del corral, al caracol donde se le da un baño de aspersión para relajarlo y después pasar al cajón de bloqueo, en calma y sin estresarlo (Pavel, 2014).



**Imagen 10.** Ganado bovino conducido por el caracol

### 2.10.1. Baño ante mortem

Debe ubicarse previo al área de escurrimiento o secado y debe tener un sistema de aspersión o manguera para efectuar el baño de los animales. Debe contar con sistema de drenaje y alcantarillado (Jiménez, 2013).

Según el Manual de Supervisión del Sistema Tipo Inspección Federal:

B.2) El establecimiento monitorea, implementa acciones correctivas y preventivas del estado y mantenimiento en las instalaciones desde el desembarque hasta el área de insensibilización de los animales

- Ley Federal de Sanidad Animal. Art. 1, 19, 20 fracc. I, III, IV, y V, 22, 23 segundo párrafo, 50, 128, 136
- Reglamento de la Ley Federal de Sanidad Animal. Art. 1, 29 fracc. II, 30 fracc. I, II y V, 32

- NOM-033-SAG/ZOO-2014. Art. 5, 5.1.1, 5.1.1.1, 5.1.1.2, 5.1.2, 5.1.2.1, 5.2, 5.2.1, 5.2.1.1, 5.2.2, 5.2.2.1, 5.3, 5.3.1, 5.3.1.1, 5.3.1.2, 5.3.2, 5.3.2.1, 5.4, 5.4.1, 5.4.1.1, 5.4.1.2, 5.4.2, 5.4.2.1, 5.5, 5.5.1, 5.5.1.1, 5.5.2, 5.5.2.1

Sustento internacional

- EUA – DIR. 6910.1

Inspección ante mortem

- DIR. 6100.1
- DIR. 6910.1 (SADER, 2016).

### **2.10.2. Equipo de seguridad**

Todos los trabajadores del rastro deberán utilizar el equipo de seguridad que consta de botas de plástico antiderrapante, mandil de plástico, casco de seguridad, y lo que la administración del rastro crea convenientes.

Según el Manual de Supervisión del Sistema Tipo Inspección Federal:

A19) Equipos y utensilios: el establecimiento cuenta con equipos y utensilios de contacto directo de superficies lisas y continuas, bordes redondeados, de fácil lavado, resistentes a la corrosión o al óxido.

Todo esto establecido en:

- Ley Federal de Sanidad Animal. Art. 1, 50, 128 y 136
- Reglamento de la Ley Federal de Sanidad Animal. Art. 1 y 214 fracc. XIII

B29) Aseo del personal: la ropa de trabajo es clara y se observa limpia.

- Ley Federal de Sanidad Animal. Art. 128 y 136

B30) Aseo del Personal: la ropa y equipo de los operarios está identificada por áreas, de tal forma que se evite contaminación cruzada

- Reglamento de la Ley Federal de Sanidad Animal. Art. 1, 23, 214 fracc. XIII
- NOM-009-ZOO-1994. Art. 17.3, 17.4, 17.5, 17.6, 17.7 (SADER, 2016).

### 2.10.3. Insensibilización y aturdimiento

En el caso de animales impedidos para moverse por sí mismos queda prohibido que sean arrastrados conscientes y se debe proceder a su aturdimiento *in situ*, ya sea en corrales, pasillos o en el vehículo.

A ningún animal se le dará muerte por envenenamiento, drogas curariformes, paralizantes musculares, asfixia, inmersión en agua, por golpes o por cualquier otro procedimiento que les cause sufrimiento, dolor, ansiedad, o que prolongue su agonía.

Ninguna persona intervendrá en el manejo, aturdimiento, eutanasia y matanza de los animales, a menos que cuente con la capacitación específica para hacerlo, misma que se realizara de acuerdo con los programas que para este efecto elabore la secretaria y/o las instancias gubernamentales competentes (SADER, 2014).

Cuando los animales para abasto estén dentro del cajón de aturdimiento, deben ser aturridos inmediatamente.

En los animales para abasto, previo a la matanza, excepto en la matanza de emergencia y en la matanza zoonosanitaria, se debe asegurar que el animal este correctamente aturrido de acuerdo con lo establecido en la norma (SADER, 2014).

Según el Manual de Supervisión del Sistema Tipo Inspección Federal:

A.4) El programa de Bienestar Animal está dirigido como mínimo a evitar el sufrimiento y maltrato de los animales

- Reglamento de la Ley Federal de Sanidad Animal. Art. 1, 29 fracc. II, 30 fracc. I, II y V

A.5) El procedimiento de Bienestar Animal contempla proveedor, instalaciones, métodos de insensibilización y sacrificio de emergencia

- Reglamento de la Ley Federal de Sanidad Animal. Art. 32

Sustento internacional:

- EUA – DIR. 6910.1

Inspección Ante mortem

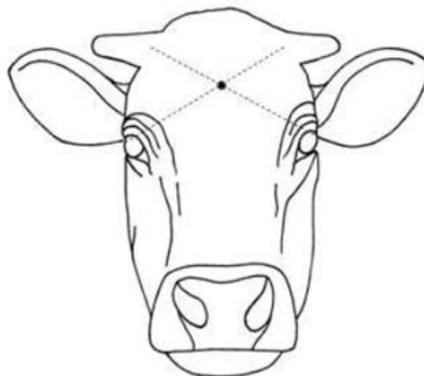
- DIR. 6100.1
- DIR. 6910.1 (SADER, 2016).



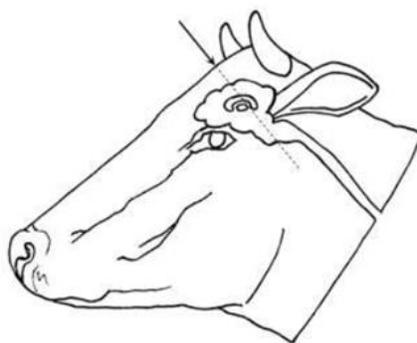
**Imagen 11.** Pistola de perno cautivo

#### **2.10.4. Aturdimiento mecánico de bovinos tipo europeo**

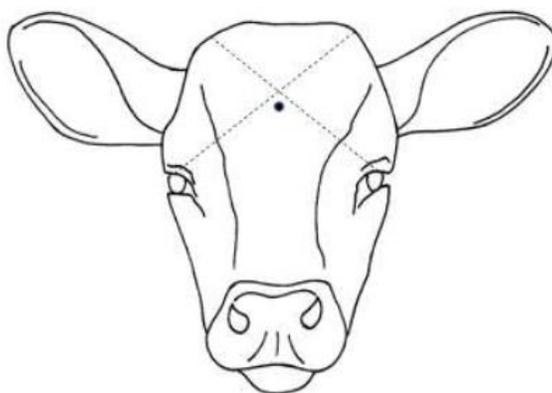
Se debe utilizar un pistoleta de perno cautivo de calibre y cartucho recomendados por el fabricante, según la edad y el peso del animal. En los bovinos adultos, debe apoyarse el pistoleta en la frente, justo en el punto donde se cruzan las dos líneas imaginarias trazadas desde el límite interno de la base de los cuernos hasta el ángulo de la comisura externa del ojo contrario, dirigido hacia la laringe (SADER, 2014).



**Imagen 12.** Punto de aplicación del pistoleta para conseguir el aturdimiento en bovinos adultos tipo europeo



**Imagen 13.** Punto de aplicación y dirección del pistoleta para conseguir el aturdimiento en bovinos adultos tipo europeo



**Imagen 14.** En los terneros la aplicación del pistoleta debe ser 2 cm por debajo del punto del cruce y dirigido a la laringe

El pistolete nunca debe colocarse en forma perpendicular a la nuca, ya que puede ocurrir el efecto “puntilla”, es decir, inmoviliza al animal y lo insensibiliza, pero permanece consciente, por lo que presenta ansiedad y miedo (SADER, 2014).

No se autoriza pasar a la matanza de los bovinos, si estos presentan alguno de los signos que indican una falla en el procedimiento de aturdimiento.

Una vez que se ha realizado el disparo, el personal responsable o designado debe comprobar que se haya realizado un efectivo aturdimiento, en caso contrario, debe dar un segundo disparo inmediatamente, antes de pasar a la matanza (SADER, 2014).

Este método se utiliza para dar una muerte humanitaria, garantizándose con esto el acatamiento del mandato de las diferentes normas y reglamentos (Pavel, 2014).

La potencia de los cartuchos dependerá del tipo de equipo utilizado y de la recomendación del fabricante (SADER, 2014).

<b>Aturdimiento adecuado o profundo</b>	<b>Aturdimiento inadecuado</b>
Colapso inmediato del animal	Animales en pie
No hay reflejo corneal	Presencia del reflejo corneal
Dilatación de las pupilas y mirada fija	Parpadeo espontáneo
No hay rotación del globo ocular	Rotación total del globo ocular
Respiración arrítmica o irregular	Respiración regular
Estado tónico (15 seg.), contracción de miembros posteriores, estiramiento de miembros anteriores, contracción de la espalda y cuello	Reflejo de enderezamiento cuando se cuelgan en la riel
Estado clónico (20 seg.), movimiento de pataleo o carrera	Vocalizaciones
Mínimo de patadas	Intento de levantarse
No hay reacción al corte de yugulares y	Hay reacción al corte de yugulares y

carótidas	carótidas
Contracción del escroto	

### **Cuadro 2.** Signos de un adecuado e inadecuado aturdimiento

#### **2.10.5. Desangrado**

Aturdido el animal se procede al desangrado y colgado, para un mejor desangrado por gravedad. Este se debe realizar como máximo en los siguientes 30 segundos después del insensibilizado (Pavel, 2014).

Los bovinos no mueren al ser insensibilizados, es el desangrado el que produce la muerte del animal. Para un desangrado correcto, deben cortarse los vasos sanguíneos más grandes que entran y salen del corazón, por lo que debe de realizarse con un cuchillo largo (al menos de 30 cm) (Jiménez, 2013).

El desangrado tiene dos motivos principales:

- La muerte rápida del animal, para que no sufra
- Que la carne que se obtenga sea de buena calidad

Se debe asegurar que la arteria carótida y la vena yugular sean cortadas en un solo movimiento, es importante remover la mayor cantidad posible de sangre para maximizar la calidad de la carne, a esto ayuda la posición vertical a la que se coloca posterior al noqueo. Al disminuir la sangre en el cuerpo del animal, disminuye también la posibilidad de proliferación de organismos patógenos y se preserve mejor y por más tiempo la carne.

Si el desangrado no se realiza adecuadamente puede afectar gravemente la calidad de la carne ya que pueden aparecer hemorragias musculares o quedar la carne con un color más oscuro y más sensible al desarrollo de microorganismos de la putrefacción (Jiménez, 2013).



**Imagen 15.** Desangrado

#### **2.10.6. Desollado**

Esta actividad, será después de que el animal este totalmente desangrado (Jiménez, 2013).

Se procede a quitar patas delanteras y cabeza y se comienza el despielado; en la plataforma de transferencia se procede a quitar las patas traseras, ligar el ano para evitar la salida del contenido intestinal y se continúa con el despielado.

Se termina de despielar en las plataformas o con despieladora, según sea el caso. Ya despielado el animal se procede a la evisceración donde se separan vísceras verdes y rojas (Pavel, 2014).

La cabeza se desprende del cuerpo cortando los músculos del cuello y la unión occipital. Las cabezas deben estar completamente desolladas y lavadas inmediatamente después de cortadas y deben ser inspeccionadas por los médicos veterinarios zootecnistas según las Normas oficiales mexicanas. El lavado a presión contribuye el mejor medio para limpiar las cabezas (Jiménez, 2013).

El lavado de las cabezas debe realizarse en compartimientos o áreas en donde las salpicaduras de agua no constituyan un peligro potencial de contaminación para

las canales adyacentes. Se debe lavar a chorro tanto cavidades nasales como orales, antes de lavar las superficies exteriores de la cabeza. Antes de la inspección, las cabezas deben estar completamente libres de pelo u otros contaminantes.

Los percheros de inspección deben de esterilizarse después de que se hayan utilizado para inspeccionar cabezas retenidas y deberán contar con un esterilizador. La temperatura mínima del agua será de 82.5 C para verificar esto se debe instalar un termómetro convenientemente localizado (Jiménez, 2013).



**Imagen 16.** Cabeza desollada

### **2.10.7. Despielado**

En los machos, la remoción del pene debe hacerse de tal manera que se evite la contaminación con orina de la canal. Al remover las patas delanteras se debe procurar exponer lo menos posible los tejidos se debe hacer una sola incisión con la que se corte al mismo tiempo la piel y la articulación.

Debe haber suficiente separación entre las canales de los animales, para evitar la contaminación de las canales desolladas, esto se hará por medio de topes en los rieles.

Las ubres deben separarse de tal manera que su contenido lácteo no contamine el resto de la canal. Además no debe permitirse tampoco que el contenido de las ubres contamine las paredes, los pisos o el equipo (Jiménez, 2013).

El lado de afuera del cuero nunca debe tocar las superficies despellejadas de la canal. Tan poca sangre como sea posible debería de tener contacto con el cuero o la piel. Los operarios no deben tocar la superficie despellejada con la mano que ha estado en contacto con la piel.

En el faenado sobre riel, las operaciones de desollado deben empezar en los cuartos traseros y de ahí continuará hacia abajo. Con el cuchillo manejado de tal modo que se evite el contacto directo del exterior de la piel con la canal expuesta (Jiménez, 2013).



**Imagen 17.** Despielado de las patas posteriores



**Imagen 18.** Despielado de la canal

#### **2.10.8. Corte de pecho**

El corte del pecho se realizará después de descuellar la canal y se debe esterilizar la sierra entre cada corte.

El aserrado del pecho se lleva mejor a cabo con una sierra mecánica especialmente diseñada. Aunque una plataforma no es esencial para la

preparación de la carne en mesa, frecuentemente se utilizan para la preparación de las canales en el riel (Jiménez, 2013).



**Imagen 19.** Corte de pecho con sierra

### **2.10.9. Evisceración**

Consiste en abrir la cavidad torácica y órganos, esta operación es necesaria para evitar la contaminación de la canal.

La evisceración es una operación en dos partes. El estómago y los intestinos se colocan encima de la mesa o carril de inspección mientras que el hígado, el bazo, el corazón, los pulmones, la tráquea, el esófago y la parte gruesa del diafragma se cuelgan de un carril o de un transportador.

En todas las especies, se debe tener cuidado durante toda la operación de no agujerar ningún órgano como las vísceras, vejiga urinaria, vesícula biliar o útero. Si esto para, la porción contaminada de la canal debe ser cortada (Jiménez, 2013).

La remoción de las vísceras de la canal constituye la fase más importante de la operación de faenado. La obtención de buenos resultados desde el punto de vista sanitario depende de la habilidad manual del empleado para cortar y liberar las vísceras de sus ligamentos evitando la contaminación. Si se llega a contaminar la

canal se tendrá, que limpiar y remover con cuchillo la superficie de los tejidos afectados (Jiménez, 2013).

Las vísceras se enjuagaran para su posterior inspección por el Médico Veterinario Zootecnista y dictamine si van para consumo, o se decomisan total o parcialmente. Se continuará trabajando con las vísceras según sea el caso particular de cada rastro se lavarán a fondo o solo un enjuague para quitar contenido o residuos (Pavel, 2014).

La evisceración se efectuará en un lapso menor de 30 minutos, a partir del momento en que ha sido sacrificado el animal. Si por causas de fuerza mayor se extendiera dicho lapso, todas las canales deben ser sometidas a toma de muestras para su examen bacteriológico.

Son considerados no comestibles los órganos reproductores de machos y hembras, vesícula biliar, pulmones y tráquea, bazo, recto, tonsilas, órganos del aparato urinario, páncreas, glándulas mamarias en producción y nonatos (SADER, 1994).



**Imagen 20.** Evisceración



**Imagen 21.** Retiro de víscera roja

### **2.10.10. Corte y lavado de canal**

Se continúa con la línea de sacrificio y se procede a la división de canal o cuartos según sea el caso y se realizará con sierra de canal o con hacha de plástico según sea el caso (Procedimiento de Sacrificio de Ganado, 2015).

Antes de rajar o incidir la canal se debe limpiar toda contaminación, contusiones, quistes y tejidos enfermos del área media del cuerpo. Esto es necesario para impedir que la sierra o cuchillo de destazar diseminen estos contaminantes en toda la canal (Jiménez, 2013).

Se pesa la canal cortada donde en vendedor y el comprador acuerdan la compra venta de la canal ya sea entera o por cuartos (Procedimiento de Sacrificio de Ganado, 2015).

El objetivo de la limpieza de las canales es quitar todas las partes dañadas o contaminadas y estandarizar la presentación de las canales.

La inspección veterinaria de las canales puede solo realizarse por personal calificado. Donde se encuentren signos de enfermedad o daño, la canal entera puede ser rechazada y no deberá entrar a la cadena alimentaria.

El personal no debe quitar ninguna parte enferma hasta que hayan sido vistas por el inspector; de otra manera pueden enmascarar la condición general lo que resulta en el rechazo de la canal entera (Jiménez, 2013).

El lavado de las canales debe efectuarse hasta que esté completo el faenado, y la inspección. Esta inspección es necesaria para asegurar una remoción completa de la contaminación superficial ocasionada por exudado purulento y otros exudados patológicos en caso de que estuvieran presentes (Jiménez, 2013).

Según el Manual de Supervisión del Sistema Tipo Inspección Federal:

B26) BPM: el personal realiza la esterilización y sanitización de sus equipos que entran en contacto con el producto conforme a tiempos establecidos científicamente

- Ley Federal de Sanidad Animal. Art. 128 y 136

B27) BPM: en caso de que se contamine alguna persona o equipo con material purulento o fluidos de animales enfermos, el establecimiento mantiene procedimientos para controlar esta vestimenta equipos y personal

- Reglamento de la Ley Federal de Sanidad Animal. Art. 1 , 23, 24, 26, 27, 28 y 214
- NOM-008-ZOO-1994. Art. 5.1 inciso f) (SADER, 2016).



**Imagen 22.** Corte simétrico de la canal



**Imagen 23.** Lavado de la canal

### 2.10.11. Riesgos sanitarios

El bienestar animal está íntimamente unido a la sanidad. La sanidad implica no sólo la ausencia de toda alteración, sino la presencia del óptimo bienestar. No se considera que un animal esté sano simplemente porque exista ausencia de procesos infectocontagiosos. A un animal herido, sufriendo o estresado, a un animal en el que sus funciones físicas, psíquicas o sociales estén alteradas, no se le considera un animal sano.

Si un animal ha sufrido contusiones o hemorragias, es probable que desde su herida se vayan los microbios por la sangre a todo el cuerpo del animal, por lo tanto es muy peligroso consumir un animal con estas lesiones.

También cuando un animal no es aturdido adecuadamente y es degollado con un manejo inadecuado, se queda más sangre en el cuerpo del animal, lo que provoca que se tarde más en enfriarse, y que los microbios puedan vivir y transportarse por todo el organismo (Méndez et al., 2013).

### **2.11. Inspección post - mortem**

La inspección de carnes ha estado a cargo, desde siempre, de los veterinarios profesionales, ya que ellos poseen los conocimientos específicos (anatomía, patología, enfermedades infecciosas y parasitarias), necesarios para llevar a cabo una tarea idónea y responsable. La inspección de carnes es integral, abarcando todos los aspectos higiénico – sanitarios de los productos cárnicos y sus derivados, desde la producción hasta su comercialización. La inspección veterinaria comprende, también, los aspectos legislativos y el control de la documentación correspondiente (Signorini et al., 2006).

La inspección post mortem de las canales es parte de un proceso más amplio de la revisión de animales y su carne en cuanto a su idoneidad para el consumo humano, un proceso que incluye desde el monitoreo en la granja, inspección ante mortem e implementación del HACCP en mataderos.

Recientemente se ha reconocido ampliamente que los protocolos tradicionales de inspección, que incluyen la inspección detallada de los tejidos, particularmente los nódulos linfáticos, a través de incisiones múltiples y palpaciones, no son necesariamente apropiados y pueden de hecho introducir o diseminar la contaminación.

En los lugares donde las enfermedades como tuberculosis o erisipela e infestaciones parasitarias como cisticercosis o fasciolosis son prevalentes, la incisión y la palpación son los mejores medios para mostrar la enfermedad. En

otras palabras, la regla general es que el tipo de inspección debe reflejar el riesgo local de la enfermedad (FAO/OMS., 2004).

Los objetivos de la inspección post mortem son asegurar que la carne es sana, libre de enfermedades y que no plantea riesgo alguno a la salud pública. La decisión de si la carne es apta o no para consumo humano requerirá de mucha habilidad de observación y de evaluación, y debería tomar a consideración los resultados de la inspección ante mortem, así como la información disponible sobre el historial de enfermedades del hato o de la región de origen de los animales (FAO/OMS., 2004).

### **2.11.1. Principios generales**

- Es una etapa importante en el proceso de obtención de carne y productos cárnicos seguros para el consumo humano
- Protección al consumidor sobre enfermedades zoonóticas y calidad de producto
- Protección de la salud animal

La inspección post mortem deberá llevarse a cabo tan pronto como lo permita el proceso de faenado de la canal. Algunas lesiones se pueden desvanecer con el tiempo. Por otra parte, debería ser posible separar las canales sospechosas para una re – inspección posterior, ya que algunas lesiones se intensifican con el tiempo.

Aparte de la piel, la cabeza y el pene, no se debería de retirar ninguna otra parte del animal de las premisas hasta la que la inspección post mortem se haya completado y se hayan tomado las muestras requeridas para futuras pruebas (FAO/OMS., 2004).

- Ninguna parte del animal puede ser removida sin la inspección post – mortem (Signorini et al., 2006).

Si la sangre se destina a consumo humano debe ser sujeto de inspección y debe ser calificada como apta o no para consumo humano de la misma manera que la carne y asadura comestibles (FAO/OMS., 2004).

Es esencial la correlación de una canal con sus asaduras separadas se mantenga hasta que finalice la inspección de la canal o de las asaduras tendrá implicaciones en las acciones que deban tomarse en la otra parte. Un sistema efectivo de etiquetado es requerido para ambos, canales y asaduras.

Las partes que contengan lesiones (por ejemplo, abscesos, nódulos linfáticos inflamados, quistes), que exhiben una condición estimada inapropiada en la carne comestible, o que presentan evidencia de adulteración deben ser retenidas y etiquetadas como tales, hasta que se complete la inspección adicional (FAO/OMS., 2004).

El marcado claro de la canal que ha sido aprobada como apta para el consumo humano debe realizarse inmediatamente después de la inspección.

El marcado debe ser claramente visible y sin ambigüedades; de igual manera las canales no aptas se marcan de esta manera (FAO/OMS., 2004).

### 2.11.2. Condiciones generalizadas y localizadas

Generalizada	Localizada
En una afección generalizada los sistemas de defensa no fueron capaces de controlar el proceso patológico y alcanzó el sistema circulatorio o linfático	Una afección localizada es aquella que fue controlada por las defensas del animal  Algunas condiciones localizadas (abscesos, artritis, hematomas, contaminación) pueden requerir un rechazo parcial de la canal u órgano, donde solo se elimina la parte afectada

	y el tejido adyacente los que se clasifican como no aptos
--	---

**Cuadro 3.** Diferencia entre condición generalizada y localizada

**2.11.3. Condiciones agudas y crónicas**

Agudo	Crónico
Las afecciones agudas se manifiestan por la inflamación de diferentes órganos y tejidos, hemorragia de los ganglios linfáticos, petequias en diferentes órganos y tejidos (no se pueden remover las partes afectadas)	Afecciones crónicas se manifiestan por adhesiones, tejidos necróticos o fibróticos (se pueden remover las partes afectadas)

**Cuadro 4.** Diferencia entre condición aguda y condición crónica

Muchas condiciones exhiben un rango de severidad que va desde localizado a general, de agudo a crónico y hay un rango correspondiente de medidas a aplicar para enfrentar el riesgo a la salud.

Las decisiones sobre el rechazo deben de hacerse casuísticamente, después de determinar la relevancia de los hallazgos (FAO/OMS., 2004).

El conocimiento técnico y profesional debe ser utilizado al máximo en:

- Las técnicas de observación, incisión, palpación y olfato;
- La clasificación de lesiones en una de las dos principales categorías – aguda o crónica;
- Establecer si la condición es localizada o generalizada, y el grado de los cambios sistémicos en otros órganos o tejidos;
- Determinar la importancia de las lesiones patológicas primarias y sistémicas y su relevancia en los principales órganos y sistemas, particularmente en el hígado, riñones, corazón, bazo y sistema linfático;

- Coordinar todos los componentes de los hallazgos desde la inspección ante mortem y post mortem para hacer un diagnóstico final;
- Hacer envío de muestras de laboratorio para el respaldo del diagnóstico, si el matadero tiene instalaciones de almacenaje y refrigeración para canales bajo custodia.

La inspección post mortem utilizará muchos de los sentidos, incluyendo vista, olfato y tacto. La incisión en órganos y nódulos linfáticos permitirán una inspección más detallada de estas partes.

Los recortes o decomisos pueden incluir una parte o toda la canal por anomalías o enfermedades (FAO/OMS., 2004).

#### **2.11.4. Importancia de inspeccionar los ganglios linfáticos**

Algunos signos de enfermedades sistémicas son inflamación de ganglios linfáticos, inflamación de articulaciones, lesiones en diferentes órganos, presencia de múltiples abscesos.

#### **2.11.5. Conceptos básicos para la inspección post mortem**

La inspección post mortem se divide en tres pasos:

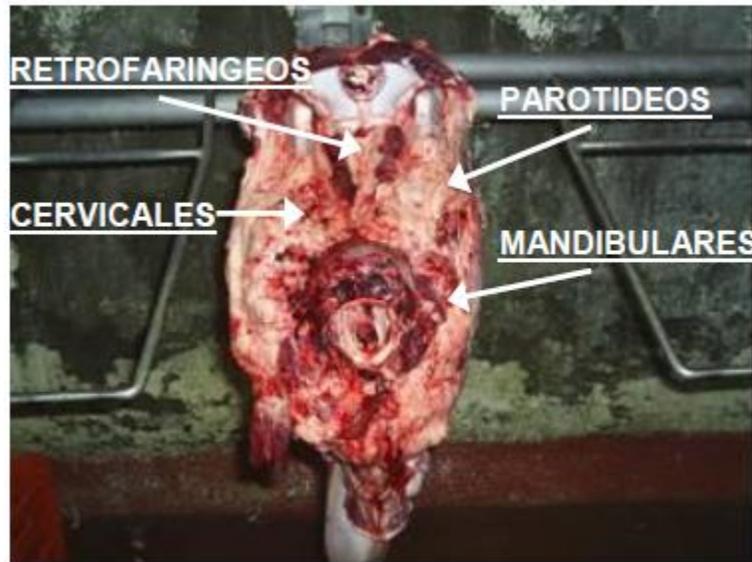
- ✓ Cabeza
- ✓ Viscera
- ✓ Canal

#### **2.11.6. Cabeza**

Las cabezas deben presentarse en las perchas completamente desprovistas de cuernos, la garganta y aberturas nasales libres de contenido y las superficies externas libres de impurezas, pelo y contaminantes (Villa, 2014).

- Apreciación general de la superficie

- Evaluar los ganglios submaxilares, parotídeos y retro faríngeos
- Observar y palpar la lengua
- Analizar los maseteros en búsqueda de *Cysticercus bovis*



**Imagen 24.** Nódulos linfáticos de la cabeza

#### 2.11.7. Canal

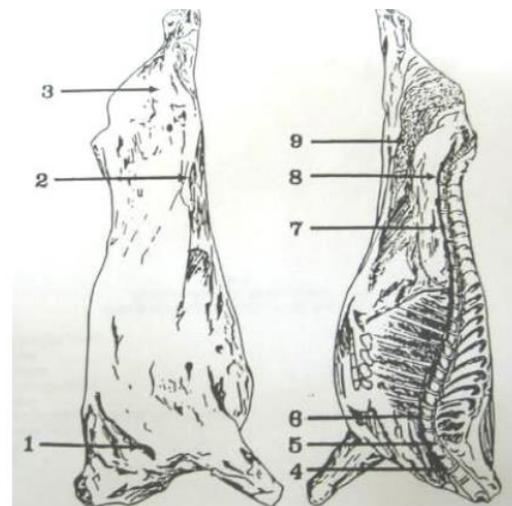
- Examinar toda la canal incluida la musculatura, huesos expuestos, articulaciones y tendones
- Especial atención a la condición corporal, color, estado de las membranas serosas (pleura y peritoneo) y posibles contaminaciones
- Análisis de los ganglios linfáticos (cervicales, esternales, intercostales, lumbares, renal, ilíacos, sacros, isquiáticos, inguinal superficial y supra mamario (Signorini et al., 2006).

Todo manipuleo que tienda a enmascarar o a desaparecer lesiones en la canal será causa de decomiso parcial o total.

Toda canal en la que se observe alguna lesión, cualquiera que sea la región anatómica, será enviada al riel de retención para el examen del médico veterinario zootecnista oficial o aprobado. Las vísceras y cabeza que correspondan a esta canal, también serán separadas para una inspección minuciosa y no podrán ser lavadas ni cortadas antes del dictamen final (SADER, 1994).

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 se decomisará (SADER, 1994).

1.- CERVICAL SUPERFICIAL
2.- SUBILIACO
3.- POPLITEO PROFUNDO
4.- CERVICALES PROFUNDOS CRANEALES
5.- CERVICALES PROFUNDOS MEDIOS
6.- CERVICALES PROFUNDOS CAUDALES
7.- RENAL
8.- ILIACO MEDIO
9.- INGUINAL SUPERFICIAL (MAMARIO O ESCROTAL)



**Imagen 25.** Nódulos linfáticos de la canal

### 2.11.8. Vísceras rojas

Las vísceras rojas incluyen el paquete del tórax como corazón, pulmones, linfonódulos, parte del esófago, parte del diafragma e hígado todavía unido a estas vísceras, se pone mucha atención rutinariamente por el personal calificado (Moreno, 2017).

## 2.12. Inspección de víscera roja

### Método:

Analizar detenidamente las vísceras rojas (corazón, hígado y pulmón), así como los nódulos linfáticos en estas, en búsqueda de patologías que afecten a los órganos y posterior a la canal para su total decomiso.

La inspección de vísceras rojas se debe realizar por observación, palpación e incisión en diferentes partes del órgano (Moreno, 2017).

A continuación se describe detalladamente la inspección en vísceras rojas:



**Imagen 26.** Inspección de víscera roja

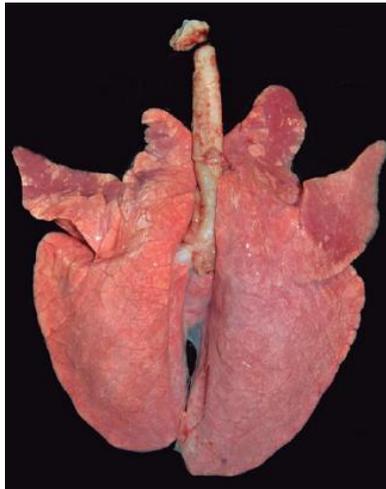
### 2.12.1. Pulmones y tráquea

En los bovinos se debe examinar el esófago que una vez separado de la tráquea, se someterá a inspección, la tráquea incidida y examinada en toda su longitud hasta su bifurcación principal. Entonces se inspecciona y palpa el esófago, para lo cual se desliza de arriba de arriba hacia abajo entre los dedos con lo que se eliminan las adherencias grasas y conjuntivas, al objeto de poder inspeccionar todos los tramos del órgano (Calderón et. al. 2007).

A estos sigue la inspección de los pulmones, en la cual se comprobará si existen alteraciones de la pleura pulmonar (adherencias, focos subpleurales), procesos inflamatorios, coloraciones anormales, enfisemas o retracción de los pulmones, abscesos, focos de naturaleza parasitaria, etc.

En la palpación de los pulmones se deslizan ambas manos por los diferentes lóbulos para comprobar posibles alteraciones de consistencia. Se practicará el reconocimiento de los nódulos linfáticos, bronquios, o de la bifurcación de la tráquea, inspeccionándolos y cortándolos. Al examinar los nódulos linfáticos sigue la incisión de la tráquea en toda su longitud, prestando atención a la presencia de lesiones inflamatorias, adherencias y contenido.

Para finalizar el reconocimiento de los pulmones hay que practicar suficientes cortes transversales en el tercio inferior de ambos incidiendo las ramas traqueales principales (Calderón et. al. 2007).



**Imagen 27.** Tráquea y pulmones sanos

### **2.12.2. Pericardio y corazón**

El pericardio se abrirá hasta su inserción superior, observando la posible existencia de acúmulos de fibrina, adherencias en la pericarditis traumática, tuberculosis de la serosa y pericardio. A esto sigue el examen de la superficie exterior del corazón. En la inspección del corazón se abrirán los ventrículos por un

corte longitudinal con separación de la pared lateral con otros dos cortes longitudinales desde las aurículas hasta la punta del órgano.

Se inspeccionan válvulas tricúspides hasta el corte de la aurícula derecha y desde la válvula bicúspide hasta la incisión de las válvulas semilunares de la aorta. A continuación de haber incidido la pared media de separación, sin llegar en la penetración hasta el epicardio, se encuentra abierto el corazón a manera de libro y se puede echar una ojeada al endocardio, miocardio y desembocadura de los grandes vasos.

En el reconocimiento del corazón hay que presentar particular atención al estado de la sangre residual, hemorragias en el endocardio, rugosidades y adherencia de las válvulas cardiacas, cisticercos en el miocardio y el tejido conjuntivo del corazón, equinococos, callosidades, corazón atigrado, consistencia y coloración de las vísceras, etc. (Calderón et. al. 2007).



**Imagen 28.** Corazón bovino

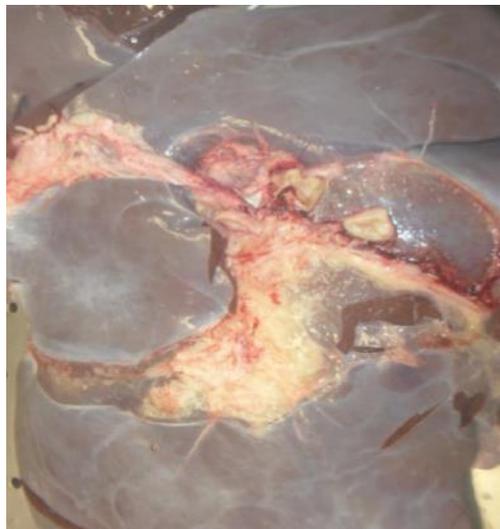
### **2.12.3. Hígado y vesícula biliar**

En la inspección del hígado se debe atender sobre todo su tamaño, estado de los bordes, adherencia, focos parasitarios y coloración. La palpación debe realizarse presionando la víscera de manera uniforme con la yema de los dedos con el objeto de poder detectar cualquier modificación de la consistencia.

Los cortes que se han de practicar en el hígado se harán en la cara visceral en la base del lóbulo izquierdo profundizando tanto en el tejido como en los conductos biliares principales resulten abiertos. Para poder descubrir también invasiones recientes de fasciola hepática o de *dicrocoelium dentriticum* s. *lanceolatum*.

En la vesícula biliar se valora si existen lesiones inflamatorias, engrosamiento en las paredes, contenido extraño.

A la inspección debe seguir la palpación de las paredes de la vesícula. Por lo demás, hígado y vesícula biliar no se deben reconocer estando colgados, pues entonces es imposible efectuar el adecuado reconocimiento de su estado. Por ello siempre debe contarse con una superficie acondicionada para realizar el examen, prefiriéndose las ventajas de una mesa metálica con el debido desagüe (Calderón et. al. 2007).



**Imagen 29.** Hígado y vesícula biliar

### **2.13. Principales causas de decomiso en víscera roja**

El paquete de víscera roja incluye las vísceras del tórax (pulmones, tráquea, corazón con pericardio, nódulos mediastínicos y bronquiales) e hígado (parénquima hepático) (Ramírez et al., 2013).

### 2.13.1. Pulmones

#### 2.13.2. Aspectos generales

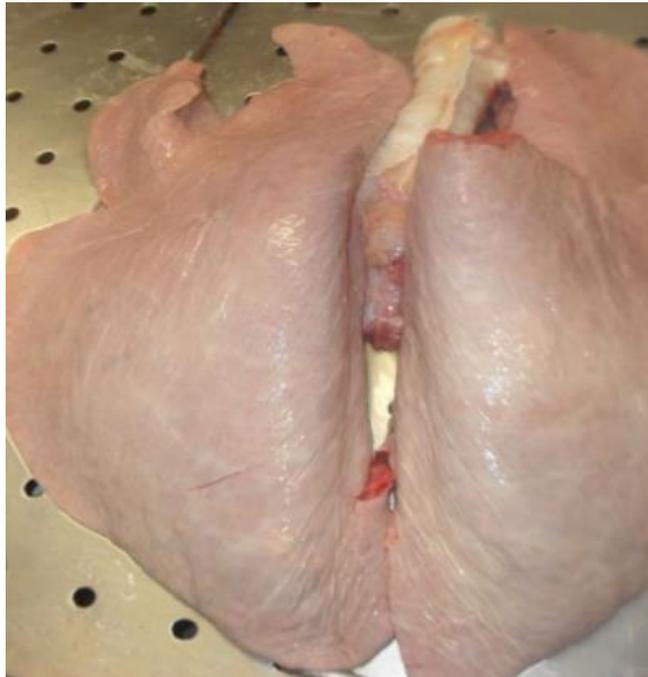
Lóbulos pulmonares se dividen en:

- Lóbulos Craneales o Apicales
- Lóbulos Medios o Cardiacos Intermedios
- Lóbulos Caudales o Diafragmáticos
- Lobulillos Pulmonares: son pequeñas separaciones en el pulmón delineadas por tejido conectivo (septos interlobulillares). Estos lobulillos son particularmente notables en bovinos (López, 2006).

#### 2.13.3. Histología normal del pulmón

Bronquios (cartílago), bronquiolos (sin cartílago), alveolos. La pared alveolar está recubierta por una capa celular muy fina formada por neumocitos membranosos; los neumocitos granulares están interpuestos esporádicamente entre los neumocitos membranosos.

Los pulmones contienen abundantes vasos linfáticos y tejido linfoide asociado a las paredes de los bronquios (López, 2006).



**Imagen 30.** Pulmones sanos

#### **2.13.4. Lesiones en el Pulmón**

En pulmones se registra color, textura, exudado, distribución y extensión de las lesiones (Ramírez et al., 2013).

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

Alteraciones circulatorias:

- Hiperemia Activa
- Congestión
- Hemorragias
- Trombo embolismos
- Infartos pulmonares
- Edema pulmonar

Alteraciones en el inflado de los pulmones:

- Atelectasia
- Enfisema pulmonar

Neumonías:

- Bronconeumonía Supurativa
- Bronconeumonía Fibrinosa o Pleuroneumonía
- Bronquiectasia
- Neumonía Intersticial
- Neumonía Embólica
- Neumonía Granulomatosa

Otras lesiones:

- Pleuritis
- Traqueobronquitis
- Broncoaspiración
- Abscesos
- Adherencias
- Hepatización pulmonar
- Decomisos sin lesión

## 2.13.5. Alteraciones Circulatorias

### 2.13.5.1. Hiperemia Activa

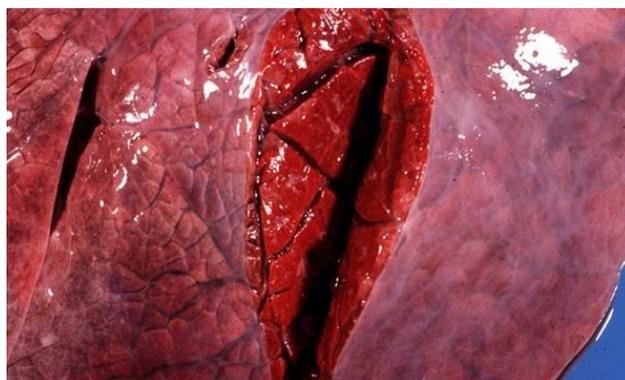
Se ve generalmente en pulmones con inflamación, los pulmones toman un color rojo intenso (López, 2006).



**Imagen 31.** Pulmones con hiperemia activa

### 2.13.5.2. Congestión

Está generalmente asociada a falla cardiaca congestiva del lado izquierdo no compensada. Puede progresar a edema pulmonar, con hemorragias intra – alveolares, lo cual resulta en eritrofagocitosis “células de falla cardiaca”. Los pulmones toman un aspecto húmedo con focos de decoloración (López, 2006).



**Imagen 32.** Congestión pulmonar

### 2.13.5.3. Hemorragias

Hemorragia es la salida de sangre del aparato circulatorio. Generalmente es una extravasación, arterial o venosa; pueden ser causadas por trauma, enfermedades infecciosas agudas o septicemia, fracturas, incrementos súbitos en la presión sanguínea con vasos sanguíneos debilitados, inapropiado aturdimiento, estrés o calor (SENASA, 2012).

Las causas comunes de hemorragia pulmonar incluyen: falla cardiaca congestiva, trauma (penetración o laceración pulmonar), coagulopatías, trombo embolismos pulmonares, embolismos, ruptura de vasos sanguíneos.

Dependiendo de la magnitud las hemorragias varían de petequiales a focales, a áreas localmente extensas de coloración rojiza.

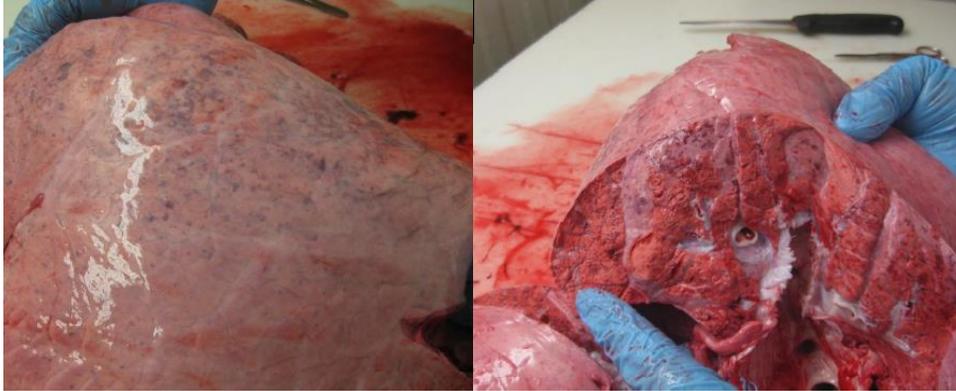
Una forma de la llamada hemorragia pulmonar es la llamada “Hemorragia pulmonar inducida por ejercicio” (López, 2006).

La infiltración hemorrágica de los tejidos puede consistir en petequias que son pequeñas hemorragias discoidales o anulares de hasta 2 mm de diámetro. Por su parte, las que presentan tamaños entre 1 – 2 cm de diámetro se llaman equimosis. Los hematomas son hemorragias de gran tamaño (SENASA, 2012).

Aunque las hemorragias pueden ser el reflejo de una infección sistémica, lo más común es que sean el resultado de la mala insensibilización, lo que provoca vasoconstricción agonal y ruptura de pequeñas arterias y arteriolas. También la descarga eléctrica aplicada de manera inmediata posterior al degüello con la intención de favorecer el desangrado puede favorecer el desarrollo de hemorragias cuando hay alteraciones en el voltaje y sobre todo, cuando hay mala insensibilización y sufrimiento agonal (Ramírez et al., 2013).

Criterio técnico: si la hemorragia es menor en extensión y es debido a causas físicas (aturdimiento) el tejido afectado es decomisado. Si por el contrario, se

presentan hemorragias extensas donde el recorte funcional no es práctico, o la hemorragia está asociada con septicemia, se realiza el decomiso total (SENASA, 2012).



**Imagen 33.** Hemorragia pulmonar

#### **2.13.5.4. Tromboembolismos pulmonares**

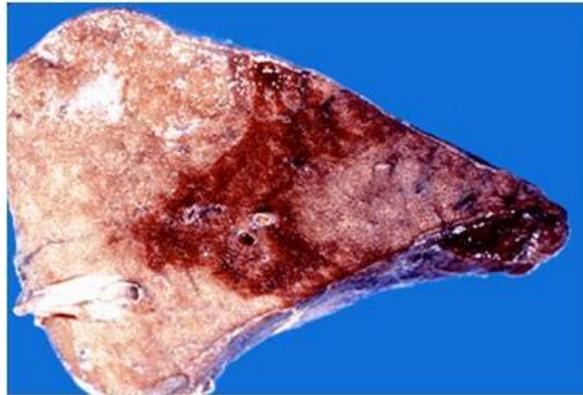
Raramente tiene importancia esta lesión, su causa común incluye endocarditis del lado derecho del corazón (López, 2006).



**Imagen 34.** Pulmones con trombos

#### **2.13.5.5. Infartos Pulmonares**

Son muy raros debido a la doble circulación del pulmón (pulmonar y bronquial) y por regla general no son fatales, aparecen como focos rojo oscuro / hemorragia, principalmente en los márgenes del pulmón (López, 2006).



**Imagen 35.** Infarto pulmonar

#### **2.13.5.6. Edema**

Es un acumulo de fluido en los compartimentos tisulares.

Puede o no estar asociado a inflamación. Cuando el edema es localizado, los hallazgos, los hallazgos en la inspección postmortem, se puede utilizar la prueba de presión; que consiste en hacer presión sobre la región afectada, es positiva si permanece la profundidad hecha por la presión del dedo “signo de godet” (SENASA, 2012).

Lesión muy frecuente y algunas veces importante caracterizada por acumulación de líquido en el intersticio pulmonar o alveolos.

Patogénesis: en condiciones normales los pulmones producen trasudados (líquido bajo en proteína) el cual es absorbido por los vasos linfáticos. Si la producción de líquido excede la remoción, ya sea por exceso en la producción o falla en la absorción, el líquido se acumula causando edema pulmonar.

Lesiones macroscópicas: espuma en las vías aéreas (bronquios y tráquea). Los pulmones no colapsan al abrirse el tórax, se ven húmedos, están pesados y los espacios intersticiales están ensanchados lo que acentúa el patrón lobulillar.

El edema pulmonar agudo se puede confundir con neumonía (López, 2006).

Histopatología: líquido en los alveolos, ensanchamiento de vasos linfáticos y de los septos interlobulillares. Revisar las paredes de los vasos y los manojos broncovasculares (López, 2006).

La coloración del líquido acumulado varía en las tonalidades de ámbar claro.

Criterio técnico: estado edematosos generalizados se decomisara en su totalidad (SENASA, 2012).



**Imagen 36.** Edema pulmonar

## **2.13.6. Alteraciones en el inflado de los pulmones**

### **2.13.6.1. Atelectasia**

Expansión incompleta de los pulmones o de una porción del pulmón.

- Fetal; atelectasia neonatal: obstrucción de las vías aéreas al momento de nacer por moco, aspiración de meconio; falta de surfactante en el síndrome de *distress* respiratorio “enfermedad de las membranas hialinas”.

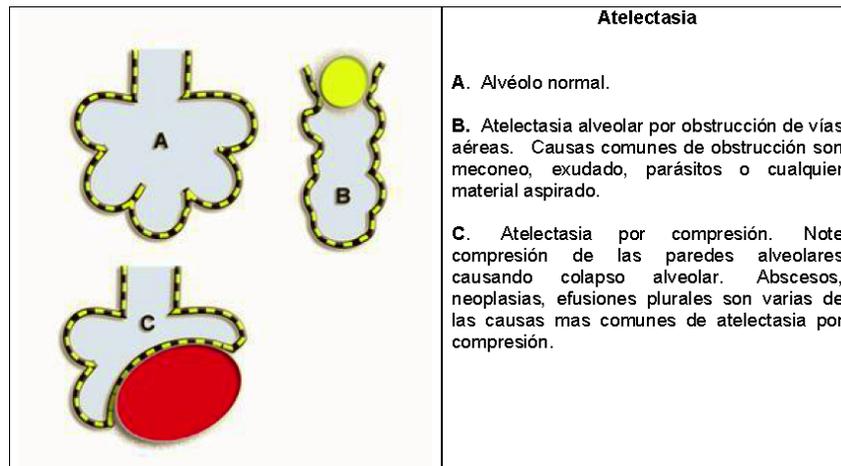
Lesiones macroscópicas: falta de distensión alveolar en forma de parches

- Atelectasia adquirida: comprensiva, obstructiva.

Lesiones macroscópicas: pulmón colapsado, de color oscuro y textura firme. La atelectasia es comúnmente confundida con neumonía, aunque desde

luego, atelectasia y neumonías tienden a presentarse juntas (causa – efecto).

Histopatología: alvéolos colapsados (paredes alveolares en forma paralela), pérdida de espacio alveolar (López, 2006).



**Imagen 37.** Formas de atelectasia

### 2.13.6.2. Enfisema

Es una concentración anormal de aire en el espacio intersticial, se siente como un crepito a la palpación del órgano afectado; encontrándose con más frecuencia en los pulmones que durante la inspección postmortem, se notan lesiones brillantes, coloración grisácea amarillenta alargadas, o pálidas.

Las malas prácticas de aturdimiento causan una muerte agónica con gran esfuerzo respiratorio (SENASA, 2012).

Los tipos de enfisema pulmonar más comunes son:

- Enfisema alveolar. Este tipo de enfisema es difícil de evaluar en casos leves ya que requiere de técnicas especiales.
- Enfisema intersticial. Este tipo de enfisema es muy común en bovinos. Se presenta un ensanchamiento por gas de los septos interlobulillares y espacios sub pleurales. Este tipo de enfisema es causado posiblemente por movimientos respiratorios violentos (asfixia).

- Bulla enfisematosa. Acumulaciones grandes y focales de gas (aire) en los pulmones (bullas) (López, 2006).

Patogénesis: daño tóxico pulmonar, inflamación (bronquiolitis). Al igual que el edema pulmonar, el enfisema puede desarrollarse durante la agonía cuando los animales inspiran violentamente tratando de corregir estados hipoxémicos que preceden a la muerte (López, 2006).

Criterio técnico: decomiso de los pulmones afectados (SENASA, 2012).



**Imagen 38.** Enfisema pulmonar

#### **2.13.6.3. Neumonía**

Es una condición inflamatoria de los pulmones. Puede ser causado por bacterias, virus, cuerpos extraños o parásitos.

Todos los tipos de neumonía pueden llegar a ser sépticos o gangrenosos y pueden extender este estado infeccioso a la pleura causando pleuresía (SENASA, 2012).

Criterio técnico: decomiso total.

### 2.13.6.3.1. Clasificación de las Neumonías

En patología veterinaria la clasificación más popular se basa en los aspectos morfológicos del pulmón afectado	
Textura	Distribución
Apariencia macroscópica	Tipo de exudado

**Cuadro 5.** Clasificación de las neumonías

5 tipos morfológicos de neumonía	
Bronconeumonía Supurativa	Bronconeumonía Fibrinosa
Neumonía Intersticial	Neumonía Granulomatosa
Neumonía Embólica	

**Cuadro 6.** Tipos morfológicos de neumonía

Dos o más tipos de neumonía pueden coexistir en el mismo animal (López, 2006).

### 2.13.6.3.2. Bronconeumonía Supurativa

Generalidades: la bronconeumonía supurativa se conoce también con los nombres de bronconeumonía lobulillar, pues comúnmente involucra lobulillos individuales, particularmente en bovinos por el abundante tejido conectivo que separa a los lobulillos pulmonares. La bronconeumonía supurativa típicamente presenta una distribución craneoventral y la textura del pulmón afectado es firme.

La puerta de entrada de patógenos causantes de la bronconeumonía es aerógena y es generalmente causada por bacterias o micoplasmas que producen un daño moderado en los pulmones.

Etologías frecuentes: *Pasteurella multocida*, *Mannhemia haemolytica*, *Histophilus somni*, *Truperella (Archanobacterium) pyogenes* y *Mycoplasma bovis*, entre otros muchos agentes bacterianos (López, 2014).

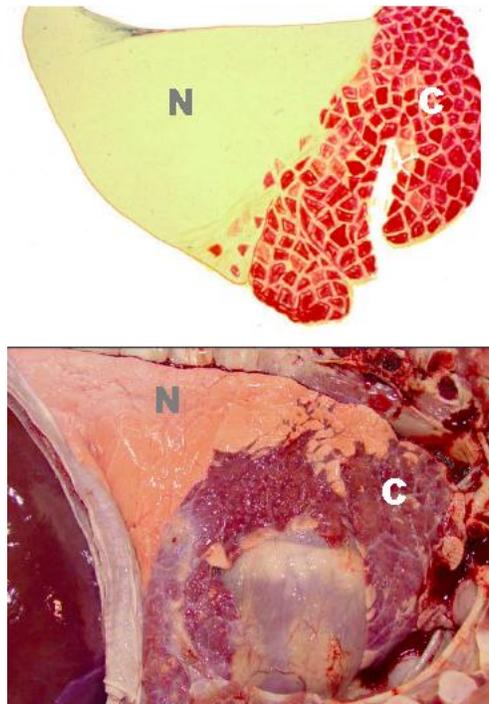
Lesiones macroscópicas: el pulmón afectado está consolidado, tiene apariencia lobulillar acentuada y un color que va de rojo intenso en casos agudos (hiperemia) a un color gris en casos crónicos (inflamación, atelectasia, fibrosis).

Típicamente, los bronquios contienen exudado purulento el cual es fácilmente visible al comprimir el parénquima pulmonar. En los casos más crónicos, el exudado se vuelve mucoide debido a la hiperplasia de células caliciformes.

Histopatología: microscópicamente se caracteriza por la presencia de abundantes neutrófilos en los espacios broncoalveolares en los casos más agudos. En los casos más crónicos se observa la presencia de moco en bronquios y bronquiolos como resultado de un incremento en el número de células caliciformes en bronquios (hiperplasia caliciforme) y en bronquiolos (metaplasia caliciforme) (López, 2014).

Secuelas: las secuelas más comunes son las adherencias pleurales, abscesos, la bronquiectasia, y la atelectasia pulmonar. Las adherencias pleurales en caso de bronconeumonía están formadas por tejido fibroso uniendo firmemente la pleura visceral con la pleura parietal. Los abscesos tienen generalmente una distribución craneoventral.

La bronquiectasia es una secuela con efectos catastróficos para el pulmón caracterizándose por una dilatación permanente de los bronquios debido a la destrucción de las paredes bronquiales. El pulmón afectado toma una apariencia bocelada y al corte se ve abundante exudado purulento rodeado por restos de la pared bronquial (López, 2014).



**Imagen 39.** Pulmones con bronconeumonía supurativa

### 2.13.6.3.3 Bronconeumonía Fibrinosa

Generalidades: también se conoce con los nombres de pleuroneumonía o neumonía lobar. La distribución de este tipo de neumonía es generalmente craneoventral. La textura del pulmón afectado varía de firme a dura. La puerta de entrada es aerógena y es causada por agentes que producen un daño severo al pulmón.

Etiologías frecuentes: figuran principalmente la *Mannheimia haemolytica*, *Histophilus somni*, y la aspiración de sustancias cáusticas. La bronconeumonía fibrinosa va generalmente acompañada de una toxemia severa. Esta toxemia se debe no solo a las toxinas bacterianas, sino también a la necrosis del tejido pulmonar y liberación de sustancias pro – inflamatorias como las interleucinas (López, 2014).

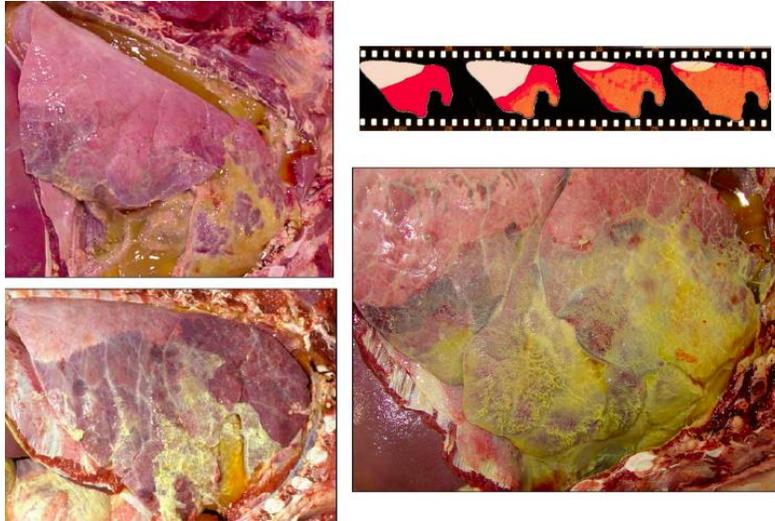
Lesiones macroscópicas: se presenta generalmente acompañada de efusión pleural (hidrotórax), presencia abundante de fibrina en las superficies pleurales. En los casos hiperagudos y agudos la superficie pleural toma una típica apariencia de vidrio molido.

El pulmón afectado tiene una textura dura y en superficie se observan generalmente áreas irregulares de necrosis en el parénquima pulmonar y una apariencia marmoleada.

Histopatología: microscópicamente los septos interlobulillares aparecen dilatados con edema y trombosis de los vasos linfáticos; pérdida total de los espacios aéreos debido a una exudación de fibrina y neutrófilos en el lumen de los bronquios, bronquiolos y alvéolos. Frecuentemente se presentan áreas típicas de necrosis coagulativa rodeadas de un anillo de leucocitos degenerados. La pleura está marcadamente engrosada debido a la infiltración de células inflamatorias (López, 2014).

Secuelas: las más comunes son adherencias pleurales. Abscesos, gangrena pulmonar y secuestros pulmonares.

Las adherencias son generalmente exuberantes y están formadas primero por capas de fibrina la cual es posteriormente reemplazada por tejido fibroso. La gangrena pulmonar ocurre cuando el tejido pulmonar necrótico es colonizado por bacterias saprofitas. Los secuestros consisten en extensas porciones necróticas del parénquima pulmonar aisladas del resto del pulmón viable por tejido de granulación (López, 2014).



**Imagen 40.** Pulmones con bronconeumonía fibrinosa

#### **2.13.6.3.4. Neumonía intersticial**

Generalidades: también se conoce como neumonitis. Su distribución es difusa y la textura del pulmón es típicamente elástica. Los cambios de color y textura son en algunos casos poco marcados.

Las neumonías intersticiales van frecuentemente acompañadas de edema, enfisema o bronconeumonía. La puerta de entrada puede ser tanto hematógica (septicemias, viremias, toxinas o tóxicos en sangre) o aerógena (virus respiratorios, alérgenos o inhalación de tóxicos).

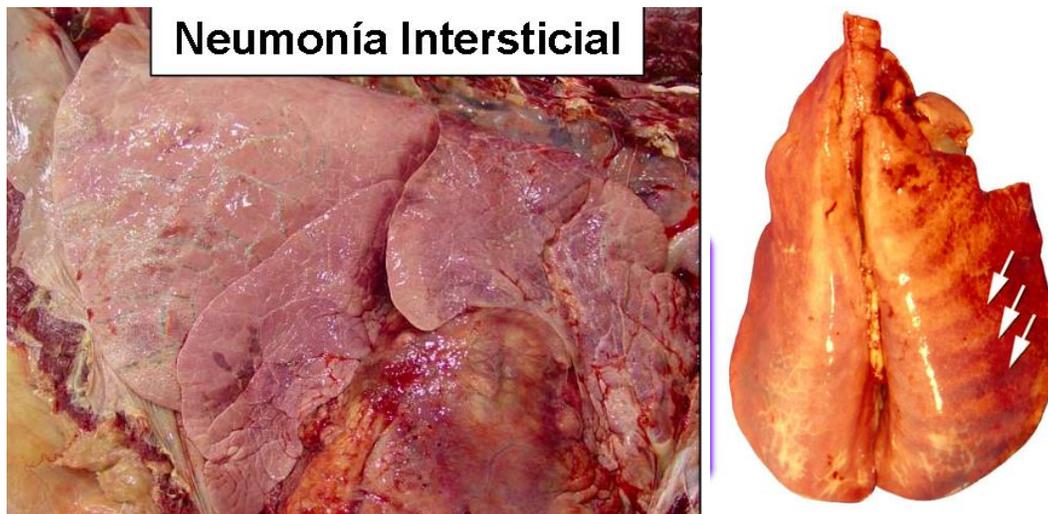
Etiologías frecuentes: son causadas principalmente por los llamados virus respiratorios como el Pareinfluenza – 3, Herpesvirus bovino – 1 (RBI), Virus Respiratorio Sincitial Bovino (VRSB) y Coronavirus bovino (CoVb) (López, 2014).

Lesiones macroscópicas: los pulmones con neumonía intersticial no colapsan cuando se abre la cavidad torácica y en ocasiones se pueden observar impresiones costales en la pleura visceral. La apariencia y textura del pulmón es a veces carnosa y húmeda. El color de los pulmones varía de acuerdo a la relación

sangre - tejido y al tipo de respuesta inflamatoria, proliferación de las células pulmonares y al grado de fibrosis.

Histopatología: la lesión primaria en la neumonía intersticial está centrada en la pared alveolar, la cual aparece microscópicamente engrosada debido a presencia de edema y exudados. Los casos crónicos de neumonía intersticial generalmente van seguidos de fibrosis alveolar.

Secuelas: la mayoría de las neumonías intersticiales son leves y transitorias y en algunos casos se resuelven sin secuelas importantes en los pulmones (López, 2014).



**Imagen 41.** Pulmones con neumonía intersticial

#### **2.13.6.3.5. Neumonía embólica**

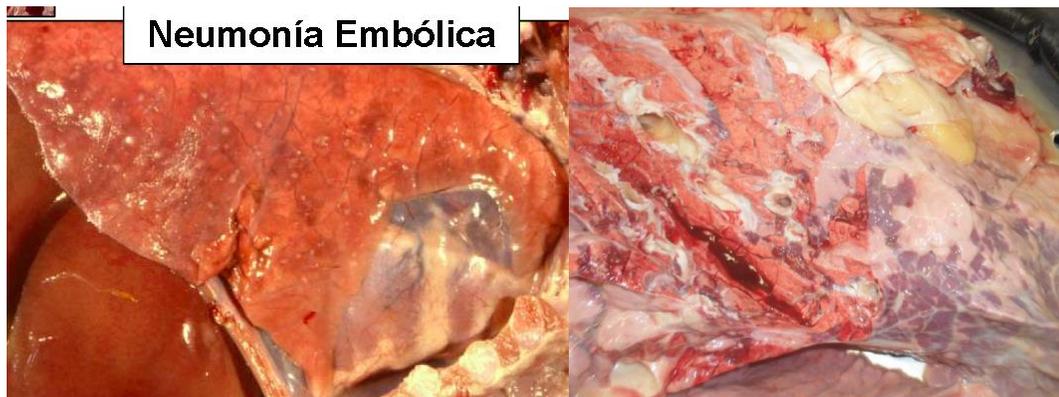
Generalidades: la distribución de la neumonía embólica es multifocal al azar afectando varios o todos los lóbulos pulmonares. La puerta de entrada es obviamente hematogena. Los infartos pulmonares y la neumonía embólica son similares excepto que esta última, los émbolos son generalmente sépticos (López, 2014).

Etologías frecuentes: endocarditis vegetativa (lado derecho del corazón), ruptura de abscesos hepáticos hacia la vena cava, onfaloflebitis en becerros, tromboflebitis yugular por inyecciones mal puestas.

Lesiones macroscópicas: 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. Estos 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 (López, 2014).

Histopatología: focos de necrosis en las paredes alveolares rodeadas de una intensa reacción inflamatoria con edema y neutrófilos en los estadios iniciales y posteriormente con macrófagos y tejido conectivo en estadios más crónicos.

Secuelas: las más comunes son abscesos pulmonares distribuidos al azar en todos los lóbulos pulmonares (López, 2014).



**Imagen 42.** Pulmones con neumonía embólica

#### **2.13.6.3.6. Neumonía granulomatosa**

Generalidades: puede tener una puerta de entrada aerógena o hematógena. Las lesiones son multifocales caracterizadas por la presencia de nódulos (granulomas)

pulmonares. Muy frecuentemente, las lesiones pulmonares van acompañadas por nódulos similares en otros órganos.

Etologías frecuentes: especialmente causada por agentes que no pueden ser fácilmente fagocitados. Como las micobacterias, hongos (sistémicos), huevecillos de parásitos, larvas y partículas vegetales.

Lesiones macroscópicas: se caracteriza por la presencia de nódulos firmes distribuidos en el parénquima pulmonar afectando uno o más lóbulos pulmonares. Este tipo de neumonía puede ser fácilmente confundida con neoplasias pulmonares (López, 2014).

Histopatología: por la presencia de granulomas microscópicos formados por un centro generalmente necrótico infiltrado en su periferia por macrófagos, células gigantes infiltrando una capa exterior de tejido conectivo. Esta cápsula fibrosa también está infiltrada por linfocitos y células plasmáticas.

Secuelas: tiene por lo general un curso crónico manifestándose clínicamente por dificultad respiratoria, debilidad, emaciación y caquexia. En la mayoría de los casos los granulomas se presentan también en otros órganos parenquimatosos como hígado, riñón y sobre todo en los nodos linfáticos (López, 2014).



**Imagen 43.** Pulmones con neumonía granulomatosa

## 2.13.7. Otras lesiones

### 2.13.7.1. Pleuritis

Este término denomina la inflamación de la pleura; está usualmente asociada con una neumonía y puede ser aguda o crónica. Es importante no confundir pleuritis aguda con condiciones de una mala práctica en el degollado que introduce sangre al tórax (SENASA, 2012).

La pleuritis es evidencia de una sepsis que pudo haber dejado secuelas, por ejemplo derivada de rumenitis por acidosis ruminal. Ocasionalmente la lesión es tan severa que provoca fibroplasia (adherencias) entre pleura visceral y parietal y también entre los lóbulos del pulmón. En estos casos es muy probable que haya sido ocasionada por la extensión de bronconeumonía fibrinopurulenta (Ramírez et al., 2013).

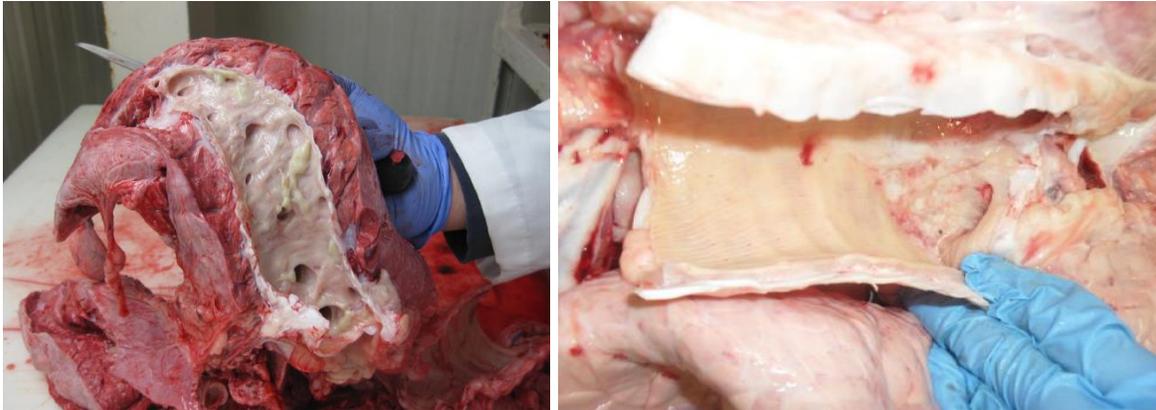
Criterio técnico: decomiso total.



**Imagen 44.** Pulmones con pleuritis

### 2.13.7.2. Traqueobronquitis

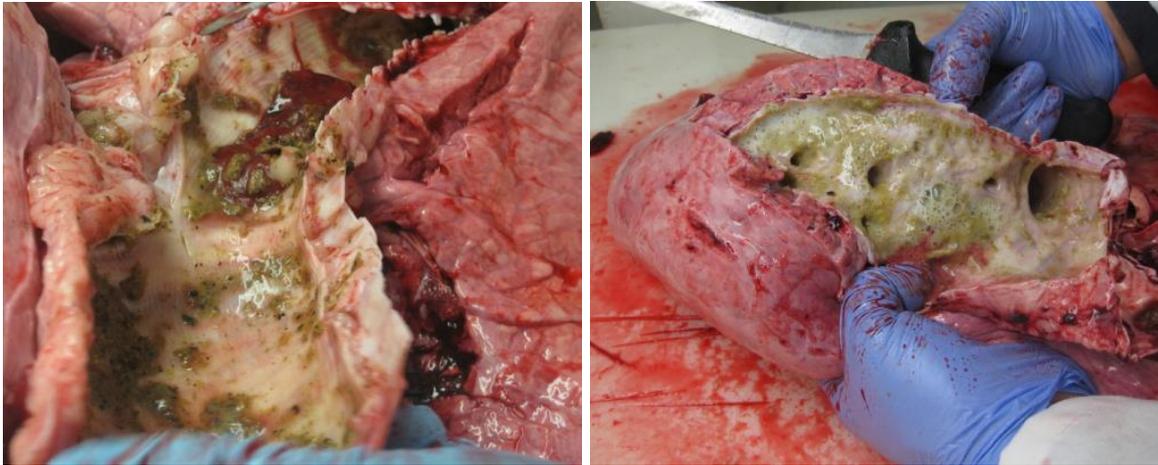
La Traqueobronquitis es por lo general una secuela de una bronconeumonía crónica. La lesión muestra casi siempre un exudado mucopurulento. Por lo general la parte distal de la tráquea también tiene exudado (Ramírez et al., 2013).



**Imagen 45.** Presencia de pus en la tráquea; Traqueobronquitis

### 2.13.7.3. Broncoaspiración

La broncoaspiración se debe a la mala insensibilización del animal y la consiguiente respuesta autónoma durante la agonía provocando inspiraciones violentas. La broncoaspiración puede ser tanto de contenido ruminal, como de sangre y mezcla de ambos. La broncoaspiración de sangre ocurre durante el degüello cuando la tráquea se ha seccionado. Se ha demostrado que cuando los animales son mantenidos por largo tiempo (mayor a 10 horas) consumen mayor volumen de agua y el contenido acuoso en el rumen facilita la broncoaspiración (Ramírez et al., 2013).



**Imagen 46.** Presencia de contenido ruminal y espuma en la tráquea

#### **2.13.7.4. Abscesos**

Es un acúmulo de pus delimitado por una cápsula fibrosa que lo separa del tejido subyacente. Se puede presentar en cualquier parte del cuerpo. Se pueden clasificar como abscesos primarios a aquellos usualmente situados en el tejido que tiene contacto con el tracto digestivo, respiratorio, tejido subcutáneo, hígado, entre otros. Los abscesos secundarios, son los encontrados en el tejido donde el contacto es por vía sanguínea (SENASA, 2012).

En los ganglios linfáticos del mediastino. Se trata probablemente de la secuela de una lesión séptica bacteriana que fue registrada y confinada a tejidos linfoides del mediastino en tórax. La lesión no corresponde con infección por *Mycobacterias* (Ramírez et al., 2013).

Criterio técnico: si el absceso resulta de la entrada de organismos piógenos a la circulación sanguínea y de ahí a los órganos abdominales, espina o musculatura, se debe proceder al decomiso de la canal. Un absceso simple sin alteraciones en otros órganos, se realiza el decomiso del órgano afectado (SENASA, 2012).



**Imagen 47.** Abscesos pulmonares

#### **2.13.7.5. 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, 2012).

Criterio técnico: decomiso de los órganos afectados. Si la o los adherencias están asociadas a procesos infecciosos, y se manifiestan alteraciones en otros órganos, se realiza el decomiso total (Ramírez et al., 2013).

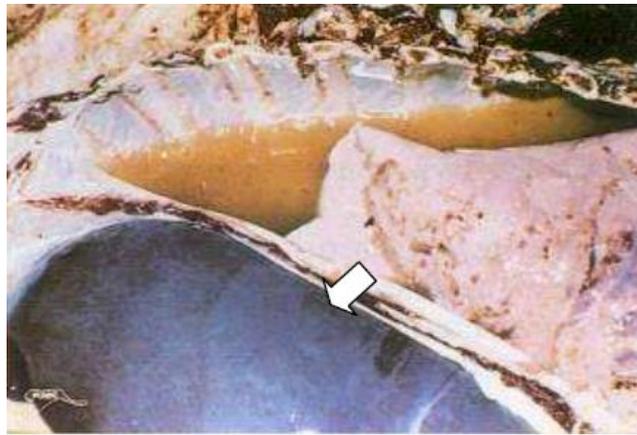


**Imagen 48.** Pulmones con adherencias

### 2.13.7.6. Hepatización pulmonar

Condición en la cual se presenta una apariencia tipo “hepática” de los lóbulos pulmonares debido a un engrosamiento de los septos interlobulares. Generalmente asociado con cuadros de neumonías infecciosas.

Criterio técnico: decomiso total. Generalmente asociado con cuadros de pleuroneumonía contagiosa bovina, la cual es una enfermedad altamente contagiosa (SENASA, 2012).

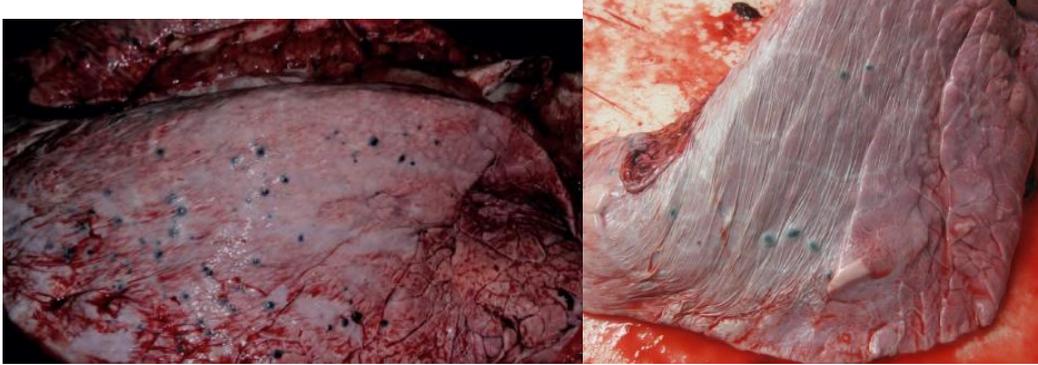


**Imagen 49.** Hepatización pulmonar (flecha)

### 2.13.7.7. Decomisos sin lesión

Los nódulos hemales o nódulos hemolinfáticos son estructuras normales en bovinos. Su localización es más común sobre hilio pulmonar y en mediastino; sin embargo, en algunos animales se localizan en pulmón y son muy prominentes. No obstante son normales y no representan lesión. Los pulmones con nódulos hemales prominentes, a menos que también los ganglios bronquiales o del mediastino también estén reactivos (Ramírez et al., 2013).

Criterio técnico: se decomisa el órgano por aspecto.



**Imagen 50.** Nódulos hemolinfáticos en pulmón

## 2.14. Corazón

### 2.14.1. Aspectos generales

Es el órgano impulsor de la sangre, se ubica en el tórax, en la parte inferior del mediastino anterior 60% a la izquierda del plano sagital, tiene forma de pirámide triangular o cono.

Es un órgano hueco dividido internamente en 2 mitades (izquierda y derecha) que no tienen comunicación entre sí (Bracco, 2010).

### 2.14.2. Histopatología normal del corazón

Presenta cuatro cavidades:

- 2 Aurículas: superiores y posteriores
- 2 Ventriculos: inferiores y anteriores

Entre aurículas y ventriculos se encuentran cuatro válvulas, del lado derecho la tricúspide, y del lado izquierdo bicúspide o mitral y las válvulas sigmoideas o semilunares (Bracco, 2010).

Tiene tres capas de afuera hacia adentro que se conocen como:

- Pericardio

- Miocardio
- Endocardio (Bracco, 2010).



**Imagen 51.** Corazón sano

### **2.14.3. Lesiones en corazón**

En corazón se registra color, aspecto (dilatación del corazón o su engrosamiento en ventrículos), la acumulación de líquido seroso (trasudado) o fibrinopurulento (exudado) en saco pericárdico, adhesiones entre pericardio y epicardio, defectos congénitos y endocarditis (Ramírez et al., 2013).

Las lesiones que se revisarán son las siguientes:

- Pericarditis
- Reticulopericarditis traumática
- Dilatación ventricular
- Hipertrofia ventricular
- Anomalías congénitas en corazón
- Adherencias
- Degeneración muscular
- Distrofia muscular
- Endocarditis
- Infarto
- Miocarditis

- Emaciación
- Hemorragias

### 2.14.3.1. Pericarditis

La 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, 2012).

O como resultado de una sepsis o bien cuando la lesión es crónica y se encuentra tejido fibroso adherido al pericardio y el epicardio (Ramírez et al., 2013).

Criterio técnico: decomiso del órgano afectado en caso de no encontrarse afecciones sistémicas (SENASA, 2012).

Cuando se muestre evidencia de pleuritis, peritonitis y otras, entonces aplicaría el decomiso total de la canal (Ramírez et al., 2013).

Enfermedades del pericardio	Dictamen		Constataciones Generales
	Canal	Vísceras	
Casos agudos de pericarditis infecciosa exudativa, septicemia, con estado febril, acumulación de exudado, cambios degenerativos en	Decomiso total	Decomiso total	Pericarditis: con trastornos circulatorios, cambios degenerativos, se hará el decomiso total para incineración del animal

los órganos u olor anormal			
Pericarditis subaguda infecciosa y exudativa	Aprobado sujeto a resultados de laboratorio	Aprobado sujeto a resultados de laboratorio	Decomiso del corazón. La aprobación de la canal se reserva a los resultados de los exámenes de laboratorio, la canal se envía a cuarto de retenidos mientras se establece su dictamen final. Se permite la aprobación de las partes y órganos no comprometidos
Pericarditis infecciosa crónica sin otras complicaciones	Aprobado	Aprobado	
Pericarditis traumática Bovina Crónica	Aprobado	Aprobado	

**Cuadro 7.** Dictamen de las distintas formas de pericarditis



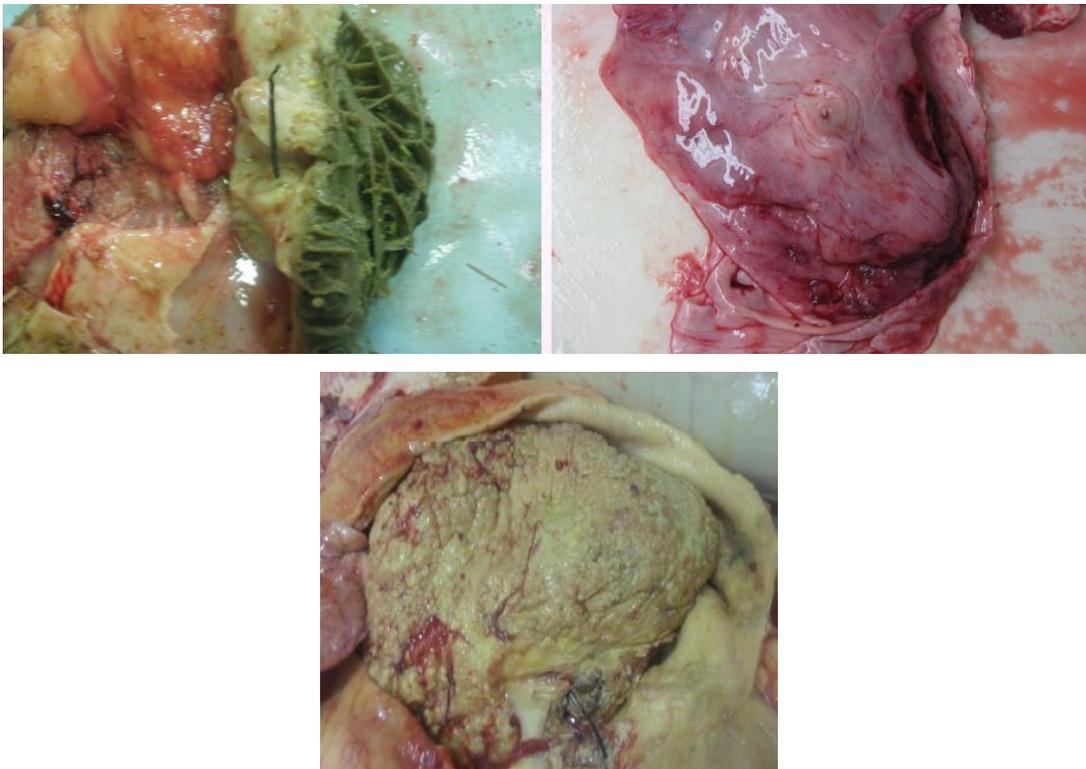
**Imagen 52.** Corazón con pericarditis

### 2.14.3.2. 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, 2012).

La reticulopericarditis traumática tiene presentación ocasional en rastro. Su impacto es mayormente en pericardio y diafragma, provocando una respuesta inflamatoria que puede ser de tipo fibrinosupurativo y muy exuberante (Ramírez et al., 2013).

Criterio técnico: el decomiso de las partes afectadas es pertinente y en caso de haber manifestaciones sistémicas se realiza el decomiso total (SENASA, 2012).



**Imagen 53.** Corazón con reticulopericarditis traumática

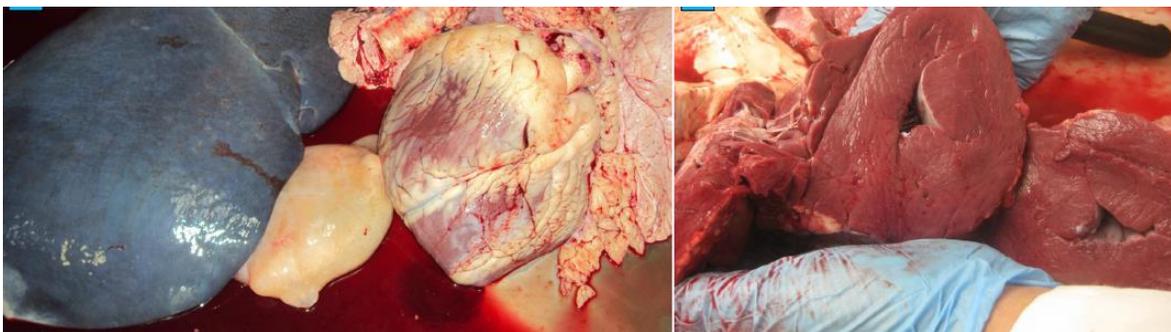
### 2.14.3.3. Dilatación e hipertrofia ventricular

La dilatación e hipertrofia cardíaca siempre son el resultado de respuestas compensatorias a cualquier condición que impida el trabajo cardíaco, sea por lesiones en pericardio, miocardio o endocardio. En términos básicos la dilatación es patológica y sucede comúnmente en el ventrículo derecho, mientras que la hipertrofia puede ser fisiológica o patológica. Fisiológica cuando se consigue una adaptación exitosa del funcionamiento cardíaco y patológica cuando la hipertrofia misma obstruye el trabajo ventricular.

Hay que tomar en cuenta también que en la mayoría de los casos, los animales habrán compensado en su mayoría estas condiciones y mostrarán lesiones extra cardíacas, tales como compromiso hepático cuando la lesión es en principio derecha, donde hay dilatación cardíaca derecha y severa congestión hepática, mientras que cuando es en principio izquierda, los pulmones estarán comprometidos (edema).

Cuando la hipertrofia es concéntrica, disminuye la cámara ventricular.

Criterio técnico: los decomisos en estos casos se deben al aspecto más que a la relevancia de la patología en salud pública (Ramírez et al., 2013).



**Imagen 54.** Hipertrofia cardíaca

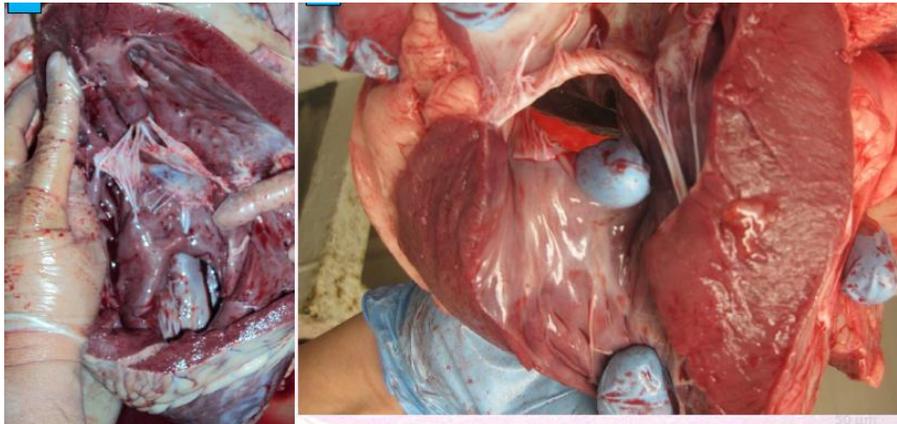
#### 2.14.3.4. Anomalías congénitas del corazón

Las anomalías congénitas en corazón y grandes vasos son raras en bovinos, tomando en cuenta también que las lesiones presentadas, se han encontrado en animales sanos.

La anomalía congénita más común en bovinos es: un defecto en el septo intraventricular, tanto a nivel muscular del septo (lo cual es aún más raro), como a nivel membranoso del septo (que es más común).

Además se muestra melanosis en la base de la aorta, anomalía intrascendente más frecuente en animales cebú.

Criterio técnico: los decomisos en estos casos se deben al aspecto más que a la relevancia de la patología en salud pública (Ramírez et al., 2013).



**Imagen 55.** Corazón con defecto en el septo intraventricular

#### 2.14.3.5. Adherencias

Las adherencias son bandas de tejido similar al cicatricial que se forman entre dos superficies anatómicas próximas dentro del organismo y hacen que estas se peguen. Las adherencias pueden deberse a traumatismos, inflamaciones o formarse después de intervenciones quirúrgicas. La inflamación, una cirugía o una lesión pueden provocar que se formen adherencias casi en cualquier parte del

cuerpo, incluyendo el corazón, ya que cuando el animal presenta neumonía o trastornos severos por lo regular va acompañado de una adherencia si no es tratado correctamente (Moreno, 2017).

Criterio técnico: se decomisa el órgano infectado, si la adherencia está asociada a procesos infecciosos, y se manifiestan alteraciones en otros órganos, se realiza el decomiso total (Moreno, 2017).



**Imagen 56.** Adherencias en el corazón

#### **2.14.3.6. Degeneración muscular**

La degeneración implica el cambio del 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 como una coloración más oscura de lo normal.

Criterio técnico: decomiso del órgano afectado. En el caso de que las lesiones musculares estén distribuidas de tal manera que la remoción es impráctica; la canal debe ser decomisada (SENASA, 2012).



**Imagen 57.** Corazón con degeneración muscular (arriba)

#### **2.14.3.7. Distrofia muscular**

Condición generalmente asociada con deficiencias de selenio y de vitamina E, ya sea solas o combinadas. Las lesiones de los músculos cardiacos o esqueléticos varían de un área pálida difusa a estrías o manchas bien definidas, y casi siempre son bilateralmente simétricas. También es conocida como “músculo blanco”.

Criterio técnico: si se encuentra localizada a un grupo muscular, se realiza el decomiso de esos órganos afectados. En caso de presentarse de manera generalizada, se realiza el decomiso total (SENASA, 2012).



**Imagen 58.** Distrofia del músculo cardiaco

### 2.14.3.8. Endocarditis

Se define como inflamación del endocardio (músculo interno del corazón). La lesión es principalmente vista en las válvulas cardiacas. Puede ser resultado de bacteriemia causado por infección en algún otro órgano. Se pueden presentar manifestaciones sistémicas en otros órganos.

Hallazgos: lesiones grandes en forma de coliflor en el endocardio, o lesiones verrugosas pequeñas en endocardio.

Criterio técnico: decomiso del corazón afectado si no hay manifestaciones generalizadas. Decomiso total si se presentan manifestaciones sistémicas (SENASA, 2012).

Enfermedades del endocardio	Dictamen		Constataciones Generales
	Canal	Vísceras	
Endocarditis ulcerosa y endocarditis verrugosa con compromisos sistémicos (estados febriles)	Decomiso total	Decomiso total	Endocarditis verrugosa con trastornos circulatorios en los pulmones o el hígado, si impone el decomiso total para incineración de la canal y las vísceras
Sin complicaciones	Aprobado	Aprobado	Rechazo del corazón si está completamente cicatrizada se permite la

			aprobación de la canal y los órganos no afectados
--	--	--	---

**Cuadro 8.** Dictamen para las diferentes formas de endocarditis



**Imagen 59.** Corazón con endocarditis vegetativa

**2.14.3.9. Infarto**

Necrosis de un órgano o parte de él por falta de riego sanguíneo debida a obstrucción de la arteria correspondiente. El concepto, además, lleva implícita una determinada patogenia: la isquemia. El infarto es por lo tanto una lesión que se da sólo a nivel de órgano o de estructuras compuestas organoides, como una mucosa. No pueden infartarse células o tejidos aislados. Normalmente se observa el órgano afectado con éstasis sanguínea (acúmulo de sangre), por lo que el órgano se nota con una coloración roja intensa.

Criterio técnico: se realiza el decomiso del órgano afectado (SENASA, 2012).



**Imagen 60.** Infarto del músculo cardíaco

#### **2.14.3.10. Miocarditis**

Las causas más comunes de presentación de esta patología están asociadas a reticuloperitonitis traumática y en menor grado por diseminación por sangre.

La miocarditis se puede manifestar con múltiples abscesos en el músculo cardíaco.

Criterio técnico: decomiso del órgano afectado en casos de no haber manifestaciones de efectos sistémicos; y en caso de que los haya, se realiza el decomiso total (SENASA, 2012).



**Imagen 61.** Corazón con miocarditis

#### **2.14.3.11. Emaciación**

Esta condición es debida a alguna patología generalmente crónica. Está caracterizada por pérdida grasa la cual se observa acuosa, translúcida especialmente en la región del pericardio; y en casos avanzados, una apariencia gelatinosa y cuelga de los espacios interespinosos dorsales. Además, la masa muscular seguida de pérdida de apetito, inapetencia y caquexia.

En la inspección postmortem, la carne está húmeda, es de consistencia suave y flácida. La canal emaciada tiende por lo tanto a ser más húmeda (SENASA, 2012).

Criterio técnico: se realiza el decomiso del órgano afectado y decomiso total en aquellas canales con severa emaciación y aquellas canales que muestren una infiltración serosa de los tejidos musculares, así como una degeneración mucoides o serosa del tejido graso (SENASA, 2012).



**Imagen 62.** Degeneración grasa del pericardio

#### **2.14.3.12. Hemorragias**

Pueden ser observadas en la forma de pequeños puntos del tamaño de la cabeza de un alfiler (hemorragias petequiales) y algo mayores (hemorragias equimóticas) presentando una coloración rojo brillante cuando son frescas. Las causas principales a considerar son: enfermedades infecciosas e intoxicaciones (Moreno, 2017).



**Imagen 63.** Hemorragias o sufusiones en corazón

## **2.15. Hígado**

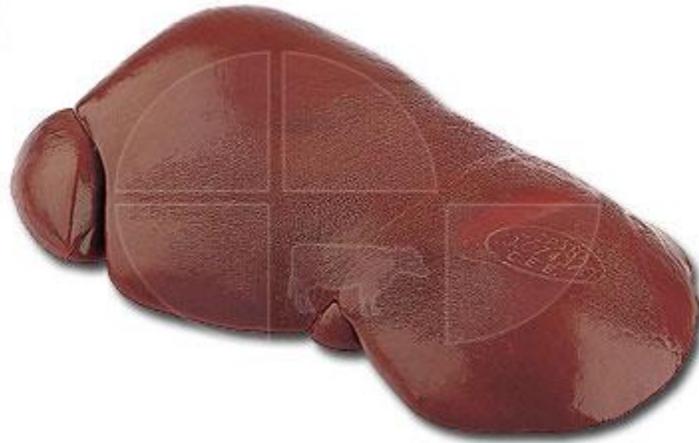
### **2.15.1. Aspectos generales**

El hígado está situado en la concavidad del diafragma, casi totalmente en el lado derecho del plano medio; solo una pequeña porción de su borde ventral sobrepasa la línea media hacia la izquierda.

Se extiende entre el último cartílago costal derecho y la última costilla; sólo el lóbulo caudal sobrepasa la décima tercera costilla en dirección caudal (Altamiro, 2015).

### **2.15.2. Histopatología normal del hígado**

El hígado debe presentar a la inspección veterinaria una coloración marrón oscura uniforme, con posibles reflejos grises – azulados en el caso del vacuno por el mayor grosor que presenta la cápsula de Glisson en esta especie (Altamiro, 2015). Al tacto debe ser muy suave y deslizante, sin relieves en su superficie. No obstante se trata de una víscera de gran consistencia a la presión táctil, por lo que no debe ceder ni presentar modificaciones en su textura a la palpación o ante presiones moderadas (Altamiro, 2015).



**Imagen 64.** Hígado sano

### **2.15.3. Lesiones en hígado**

En el hígado se registra color, aspecto (aspecto de nuez moscada, dilatación y dureza del tracto biliar, presencia de quistes). Las lesiones que se revisarán son las siguientes:

- Melanosis
- Cirrosis
- Abscesos
- Fasciolasis
- Adherencias
- Telangiectasia
- Hepatomegalia
- Angiocolitis
- Carotenosis
- Fibrosis
- Congestión
- Piemia
- Hepatitis

### 2.15.3.1. Melanosis

La melanosis es una acumulación de melanina en varios órganos incluyendo los riñones, el corazón, pulmones e hígado. La melanina es un pigmento café negruzco distribuido de manera aleatoria en los tejidos. Depósitos multifocales de melanina en el hígado de los terneros son conocidos como melanosis maculosa. Es común en terneros y usualmente desaparece después del primer año de edad (Altamiro, 2015).

El melanoma se define como un tumor de células melanocíticas que se manifiesta como un crecimiento nodular de color negro (SENASA, 2012).

Criterio técnico: decomiso de los órganos afectados (SENASA, 2012).



**Imagen 65.** Hígado con melanosis

### 2.15.3.2. Cirrosis

Enfermedad degenerativa crónica del hígado en la que los lóbulos están cubiertos por tejido conectivo fibroso en el parénquima hepático. El parénquima ha degenerado y los lobulillos están infiltrados por grasa (SENASA, 2012).

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 cápsula al corte del órgano. La cirrosis se caracteriza por el tamaño de la glándula hepática por la proliferación de tejido

conectivo fibroso. El proceso siempre es crónico, progresivo y difuso (Altamiro, 2015).

Criterio técnico: se realiza el decomiso total especialmente si hay manifestaciones sistémicas (como ictericia). En el caso de no presentar afección sistémica se realiza el decomiso del hígado (SENASA, 2012).

#### **2.15.3.2.1. Clasificación de la cirrosis**

##### **2.15.3.2.2. Cirrosis tóxica**

Esta es también llamada cirrosis portal. Macroscópicamente: el tamaño del hígado disminuye, es firme o duro a la palpación y en la superficie se forman nódulos de diversos tamaños que resultan del esfuerzo regenerativo del parénquima hepático (Altamiro, 2015).

##### **2.15.3.2.3. Cirrosis hepática congénita**

Ha sido observada en crías bovinas muertas al parto. Las causas pueden ser de carácter infeccioso aún no bien determinadas; en la actualidad se considera la transmisión placentaria. Macroscópicamente: el órgano es de tamaño normal, de color pardo claro con tonalidad ocre, la superficie de la cara parietal muestra su aspecto granular o nodular fino y difuso que hace relieve y se corresponde con los lobulillos hepáticos. La consistencia es discretamente más firme. En la superficie de corte puede observarse el incremento de tejido conectivo intersticial (Altamiro, 2015).



**Imagen 66.** Cirrosis hepática

### **2.15.3.3. Abscesos**

Son depósitos localizados de pus separados por una cápsula fibrosa del tejido que lo rodea (Paredes, 2015).

En el hígado se presentan normalmente por ingreso de bacterias que llegan por vía sanguínea (SENASA, 2012).

Como *Actinomyces pyogenes*, *Streptococcus* spp. y *Staphylococcus* spp. (Paredes, 2015).

Así mismo se pueden clasificar como abscesos activos y calcificados (SENASA, 2012).

Esta es una afección muy comúnmente en los hígados de todas las especies animales con una incidencia aproximada del 10% de las reses sacrificadas. Los abscesos son causados por una gran variedad de agentes etiológicos, a menudo relacionados con enfermedades específicas, pero por lo general con estrados localizados únicamente en el hígado.

Los abscesos se presentan en relación con procesos en los pre – estómagos, la pericarditis traumática, las lesiones umbilicales, las infecciones de pezuñas, las

metritis sépticas, etc. Los procesos mejor indicados son en los que participa la *F. necrophorum* como agente primario son los abscesos hepáticos, la difteria de los terneros y diversos procesos purulentos en pezuñas (Altamiro, 2015).

#### **2.15.3.3.1. Tipos de abscesos**

#### **2.15.3.3.2. Origen portal**

Los gérmenes llegan al hígado por la vena porta. Debido a las características de circulación portal, estos abscesos complican los procesos supurados del intestino, el bazo, el páncreas, los ganglios mesentéricos y otros órganos. En algunos casos la infección piógena llega al hígado por la arteria hepática y proviene de la circulación mayor. Aparecen en ciertas endocarditis especialmente en el bovino, así como en ciertas neumonías purulentas o gangrenosas e incluso en el muermo y en otras enfermedades (Altamiro, 2015).

#### **2.15.3.3.3. Origen linfático**

La supuración hepática se produce como consecuencia de la prolongación de los agentes piógenos a través de las vías biliares. Los abscesos pueden aparecer después de una lesión de los propios conductos (Altamiro, 2015).

Criterio técnico: si el absceso resulta de la entrada de organismos piógenos a la circulación sanguínea y de ahí a los órganos abdominales, espina o musculatura, se debe proceder al decomiso de la canal. Un absceso simple sin alteraciones en otros órganos, se realiza el decomiso del órgano afectado (SENASA, 2012).

Se rechazan los órganos que presentan abscesos múltiples (Paredes, 2015).

Lesiones del hígado	Dictamen		Constataciones Generales
	Canal	Vísceras	
Abscesos embólicos asociados a infecciones recientes	Decomiso total	Decomiso total	Se producirá decomiso total para incineración de la canal y los órganos
Abscesos encapsulados	Aprobado	Aprobado	Rechazo y decomiso del hígado, para uso industrial

**Cuadro 9.** Dictamen para los diferentes tipos de abscesos en hígado



**Imagen 67.** Focos de absceso en el hígado

#### 2.15.3.4. Fasciolosis o Distomatosis Hepática

Se presentan varios grados de lesión hepática por *Fasciola hepática*. La lesión es común en bovinos en el corral de engorda, inclusive cuando las condiciones en las que se encuentran los animales no son propicias para el desarrollo de parasitosis, debido al origen del ganado, por lo general del sureste mexicano (Ramírez et al., 2013).

Es una zoonosis, causada por el parásito trematodo *Fasciola hepática*. Los hospedadores definitivos, como los bovinos, se infectan al ingerir estos pastos

contaminados con formas larvales que sales de los caracoles (hospedadores intermediarios).

Los parásitos juveniles migran al parénquima hepático, donde permanecen hasta alcanzar la madurez sexual; una vez adultos se localizan en los conductos biliares e inician la reproducción sexual (Paredes, 2015).

Es frecuente la oclusión parcial o completa de los conductos biliares. Las paredes de los conductos biliares a veces llegan a ser tan gruesas por la proliferación fibrosa que puede haber calcificación en algunas zonas. Las cicatrices alrededor de los conductos biliares se extienden algunas veces en la profundidad de los lóbulos hepáticos, produciendo fibrosis severa en el tejido conjuntivo perilobular.

La cicatrización y calcificación pueden afectar grandes porciones del hígado. En los bovinos, los gusanos adultos vagan por breve tiempo en el parénquima hepático, destruyendo tejido y provocan una reacción que encapsula el parásito (Altamiro, 2015).

#### **2.15.3.4.1. Hallazgos postmortem**

En la inspección postmortem del hígado se puede observar la presencia del parásito en los ductos biliares y calcificación de los ductos biliares, así como los linfonodos pulmonares y hepáticos con coloración negra debido al excremento de los parásitos y en casos severos el animal afectado puede estar icterico (SENASA, 2012).

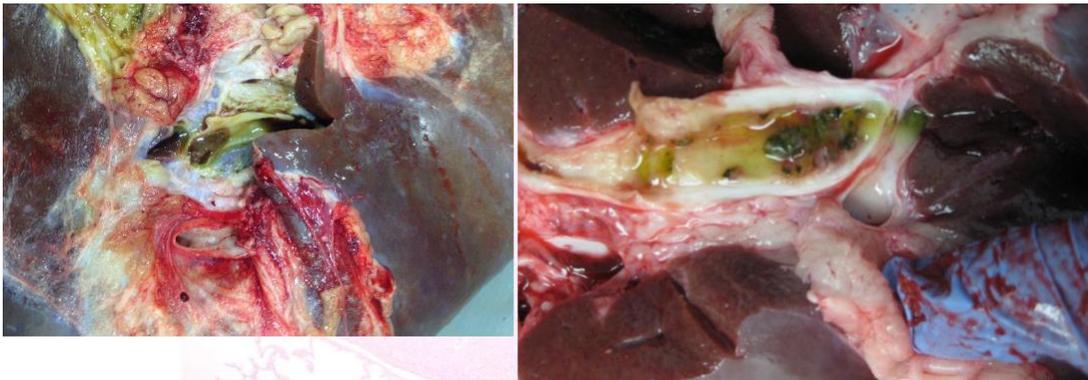
Canales emacinadas, anémicas o edematosas en infestaciones crónicas severas, abscesos hepáticos e infecciones bacterianas secundarias, rastros hemorrágicos causados por fasciolas migratorias inmaduras en los pulmones e hígado.

Criterio técnico: se rechazan las canales de animales que sufrieron infestaciones masivas y presentan emaciación o edema, las canales de animales que no

presenten emaciación y que hayan sido afectados en forma ligera o moderada, son evaluadas favorablemente (Paredes, 2015).

Decomiso del hígado en su totalidad (SENASA, 2012).

Las canales afectadas con ictericia debido a infestación parasitaria son impropias para fines alimenticios. (Altamiro, 2015).



**Imagen 68.** Fasciola hepática

#### **2.15.3.5. Hígado graso**

Es una acumulación de grasa. El hígado se presenta amarillo, de consistencia suave, tiene bordes redondeados, agrandado y tiene una textura grasosa (SENASA, 2012).

Generalmente asociado a una alimentación rica en hidratos de carbono, no debe considerarse una lesión propiamente dicha. El hígado graso contiene lípidos visibles en el parénquima. La excesiva acumulación de grasa, es el resultado de una gran movilización de grasa desde los depósitos del cuerpo hacia este órgano, debido a las grandes demandas energéticas de la lactancia. Se convierte en un problema cuando las cantidades excesivas de moléculas de grasa circulante infiltran el hígado, interrumpiendo muchas funciones metabólicas claves, como la

glucogénesis y la destoxificación del amoníaco a través de la síntesis de urea (Altamiro, 2015).

Criterio técnico: se realiza el decomiso del órgano afectado (SENASA, 2012).



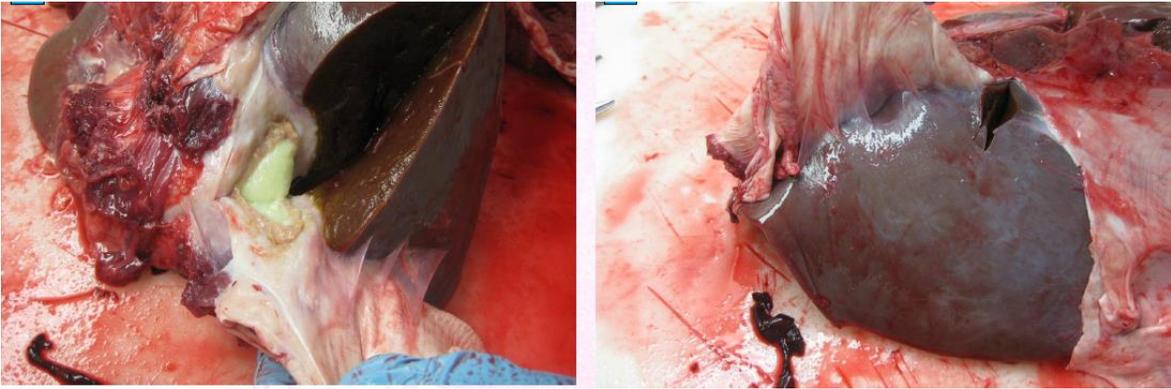
**Imagen 69.** Hígado graso de ternera

#### **2.15.3.6. Adherencias**

Es la unión de dos superficies que normalmente están separadas, también cualquier banda fibrosa que las conecte. Las adherencias normalmente son indoloras y no causan dificultades, aunque ocasionalmente producen obstrucción o disfunción ya que distorsionan los órganos. También se pueden producir después de una peritonitis o de cualquier otra inflamación.

Las adherencias están atribuidas a una peritonitis crónica por lo cual suele darse la organización de fibroblastos, provocando la fijación de los distintos órganos abdominales unos a otros y a la pared abdominal. Este proceso inicia si la inflamación no se resuelve en seis o diez días. Las adherencias interfieren considerablemente en la peristalsis y en el proceso digestivo pueden ocasionar casi la cesación del hígado (Altamiro, 2015).

Criterio técnico: decomiso de los órganos afectados, decomiso total en caso de que las adherencias se encuentren asociadas a procesos infecciosos o manifiesten alteraciones en otros órganos (Paredes, 2015).



**Imagen 70.** Hígado con adherencias

### **2.15.3.7. Telangiectasia**

La telangiectasia es la dilatación de los sinusoides hepáticos con la consiguiente acumulación de sangre y la presencia de focos de hemorragia de varios tamaños. La lesión es relativamente frecuente en los hígados de los bovinos provenientes de corral de engorda. Aunque ha prevalecido la opinión de que estas lesiones son el preámbulo de los abscesos hepáticos, no hay evidencia clara al respecto y no se ha reconocido una causa válida. Algunos han encontrado efectos benéficos en la administración de vitamina E (Ramírez et al., 2013).

Alteración circulatoria hepática más frecuente en la especie bovina, principalmente en animales viejos.

A simple vista se observa que el hígado con telangiectasia tiene muchas manchas superficiales violáceas. Deprimidas de contornos irregulares y que miden pocos centímetros de diámetro. Al corte del órgano se comprueba que estas manchas existen también en el interior del parénquima.

La lesión no altera significativamente el funcionamiento normal del hígado. En vivo, estas lesiones protruyen sobre la superficie, pero en el animal muerto estas áreas se ven deprimidas.

La causa de la lesión puede ser la absorción de sulfuro de hidrogeno por el intestino aparecen como cavidades individuales o múltiples, llenas con sangre en el parénquima del hígado (Altamiro, 2015).

Criterio técnico: la telangiectasia es una causa común de decomiso de hígados por su aspecto. Los hígados de reses o becerros con telangiectasias o “aserrín” son confiscados cuando las lesiones son extensas e involucran la mitad o más del órgano. Cuando este estado es ligero, el hígado puede aceptarse (Altamiro, 2015).

Si el daño es ligero, se acepta luego de haber retirado las partes dañadas (Paredes et al., 2015).



**Imagen 71.** Hígado con telangiectasia

#### **2.15.3.8. 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.

Criterio técnico: decomiso del órgano afectado. Si hay manifestaciones sistémicas (ictericia) se realiza el decomiso total (SENASA, 2012).



**Imagen 72.** Hígado con hepatomegalia

#### **2.15.3.9. Angiocolitis o Colangitis**

Es una inflamación del sistema de conductos biliares, por lo general relacionada con una infección bacteriana. El sistema de conductos biliares es un sistema de drenaje que transporta la bilis desde el hígado y la vesícula hasta la zona del intestino delgado llamada duodeno. La infección puede ser repentina o de carácter crónico (Altamiro, 2015).

Existen varias condiciones que pueden provocar una infección en el sistema de conductos biliares. La principal causa de la colangitis es la obstrucción o el bloqueo en alguna parte del sistema de conductos biliares. El bloqueo puede ser consecuencia de cálculos, un tumor, coágulos de sangre, inflamación del páncreas o invasión parasitaria. La infección ocasiona presión por acumulación en el sistema de conductos biliares (Altamiro, 2015).

#### **2.15.3.10. Carotenosis**

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.

Etiología: los pigmentos carotenoides son exógenos, de color amarillo – verdoso, que consisten en caroteno alfa, caroteno B y xantofila. Son importantes en la inspección de carne ya que causan la coloración amarillenta de la grasa y los músculos en bovinos. Los pigmentos carotenoides deberían ser diferenciados de los pigmentos de la bilis en la ictericia. El hígado del bovino afectado con esta condición está agrandado y muestra un color amarillo brillante (Altamiro, 2015).

Criterio técnico: estos hígados no sirven para fines alimenticios y son decomisados.



**Imagen 73.** Hígado con carotenosis

#### **2.15.3.11. Fibrosis**

Es la manifestación de un evento crónico compuesto por una proliferación de células conocidas como fibroblastos y colágeno, es una “cicatriz” (SENASA, 2012).

La fibrosis hepática suele aparecer como consecuencia de afecciones infecciosas o parasitarias crónicas. Se produce cuando un agente tóxico persiste por tiempo prolongado o cuando el daño es repetitivo. Es una acción de reparación por sustitución que obedece a un proceso de cicatrización, el hígado se vuelve duro, pálido y rugoso. El parénquima hepático reacciona con la multiplicación de hepatocitos en forma nodular o difusa (hiperplasia) (Altamiro, 2015).

### 2.15.3.11.1. Tipos de fibrosis

**2.15.3.11.2. Centrolobulillar:** fibrosis más intensa en la vena centrolobulillar y en el espacio que circunda.

Las causas más frecuentes son:

- ICC (derecha)
- Toxicidad crónica

**2.15.3.11.3. Periportal:** progresa desde la periferia del lobulillo hacia la vena centrolobulillar

Las causas más frecuentes son:

- Inflamaciones crónicas
- Colangiohepatitis crónicas
- Toxicidad crónica

**2.15.3.11.4. Difusa:** afecta a la mayor parte o a la totalidad del lobulillo y se generaliza por todo el hígado. La progresiva cronicidad de cualquiera de las causas puede desarrollar fibrosis (Altamiro, 2015).

Cicatrización post – necrótica: se trata de una lesión localizada pero extensa, en la que por haberse destruido el estroma no es posible la regeneración hepática y la curación se produce por cicatrización (fibrosis intensa) (Altamiro, 2015).



**Imagen 74.** Fibrosis en el hígado

### 2.15.3.12. Congestión

Ocurre cuando un órgano posee cantidades excesivas de sangre, se puede observar con la coloración rojiza intensa a una tonalidad morada. Dentro de las posibles causas tenemos excesiva afluencia de sangre arterial (congestión o hiperemia - activa) o insuficiencia en el drenaje de sangre venosa (congestión o hiperemia pasiva o estasis) (SENASA, 2012).

Por lo general hay una relación entre congestión hepática y falla cardiaca crónica sobre todo cuando el origen del fallo se localiza en el lado derecho del corazón.

En este caso hay un esfuerzo mayor del corazón derecho porque la sangre del ventrículo izquierdo está siendo desviada al ventrículo derecho, dado que el ventrículo izquierdo es más poderoso y su musculo más apto para el esfuerzo. Entonces el ventrículo derecho que es naturalmente menos musculado, se ve obligado a bombear mayor volumen sanguíneo, provocándose su dilatación y falla. Esto se traduce en un estancamiento del retorno venoso y por consiguiente una congestión en hígado. Eventualmente, cuando la congestión hepática ha sido mantenida por tiempo prolongado, la alternancia de congestión, necrosis y fibrosis hepática le confinen un aspecto de “nuez moscada” (Ramírez et al., 2013).

Criterio técnico: decomiso del órgano afectado. En caso de presentar afección en otros órganos se realiza el decomiso total (SENASA, 2012).



**Imagen 75.** Hígado congestionado

### 2.15.3.13. Piemia

Es cuando los organismos piógenos entran al torrente sanguíneo y forman múltiples abscesos en distintos órganos y sistemas. Abscesos piémicos se encuentran a menudo en los pulmones, riñones e hígado.

Criterio técnico: decomiso total del órgano afectado (SENASA, 2012).



**Imagen 76.** Piemia hepático

### 2.15.3.14. Hepatitis

Término referido a una condición inflamatoria del hígado; manifestándose con agrandamiento del órgano, bordes redondeados, cambios estructurales y visuales de la consistencia y apariencia hepática. Se puede manifestar por causas infecciosas, tóxicas, metabólicas.

Criterio técnico: si no hay manifestaciones sistémicas, se decomisa el órgano afectado. Si hay manifestaciones sistémicas, se realiza el decomiso total (SENASA, 2012).



**Imagen 77.** Hígado con hepatitis

## 2.16. Control y destino de los decomisos

Los decomisos son órganos y partes de la canal que no son aptas para el consumo humano, porque pueden ocasionar riesgos a la salud, por lo tanto se consideran como desechos sólidos que deben ser incinerados (Signorini, 2006).

La carne u órganos pueden declararse como:

- Incondicionalmente inocua y sana y por consiguiente apta para el consumo humano
- Condicionalmente apta para el consumo humano, en cuyo caso será necesario aplicar un tratamiento prescrito para hacerla inocua y sana
- Aislamiento y retención de la carne hasta efectuar una nueva inspección, de acuerdo con la enfermedad o padecimiento de que se trate, donde se puede recurrir a pruebas de laboratorio para asegurar que la carne es apta o si es necesaria destruirla
- Totalmente inadecuada para el consumo humano, y que por lo tanto será decomisada o eliminada de otro modo; en caso de que sea inadecuada para el consumo humano, habrá que adoptarse una decisión posterior en cuanto a si la carne se puede utilizar para algún otro fin o si es necesario destruirla
- Parcialmente inadecuada para el consumo humano, lo que exige retirar y eliminar las partes anormales antes de que la carne restante pueda ser o no aprobada como apta para el consumo humano; deberá adoptarse una

decisión posterior en cuanto a si las partes retiradas por no ser aptas para el consumo humano se puedan utilizar para algún otro fin (DGIAAP, 2009).

Las canales y órganos decomisados por la autoridad sanitaria deberán ser identificados según proceda y manipulados de manera que se evite la contaminación cruzada con la carne de otras canales y partes pertinentes. Se deberá dejar constancia de la razón del decomiso (DGIAAP, 2009).

Con base a las lesiones presentes en la canal, víscera u órganos, el Médico Veterinario Oficial podrá llevar a cabo los siguientes procedimientos:

- Destrucción inmediata en la planta de rendimiento u horno incinerador o desnaturalización con ácido fénico crudo u otras sustancias aprobadas por la secretaria
- Aprovechamiento total o parcial en la elaboración de productos no comestibles para uso industrial (DGIAAP, 2009).

Las canales, vísceras y órganos rechazados se almacenarán en forma separada de los productos comestibles hasta su disposición final (DGIAAP, 2009).

### **2.16.1. Mercado de los decomisos**

Cuando en las canales, vísceras u órganos se descubra cualquier lesión o condición que los haga inapropiados para consumo humano serán rotulados, sellados o marcados con la leyenda “Inspeccionado y Rechazado SADER, México”, procediendo de inmediato a su separación o depósito en recipientes, compartimientos o locales especiales acondicionados para tal objeto, quedando desde ese momento bajo el control del Médico Veterinario Oficial o del Médico Veterinario Aprobado adscrito en la planta (DGIAAP, 2009).

El mercado sanitario debe ser colocado por el Médico Veterinario Oficial o bajo su vigilancia y será su responsabilidad el correcto uso, el sellado deberá ser aplicado después de la inspección.

Las tintas empleadas para el marcado serán indelebles, atóxicas y de grado alimenticio (DGIAAP, 2009).

Según el Manual de Supervisión del Sistema Tipo Inspección Federal

B19) Producto no comestible: el establecimiento cuenta con contenedores identificados para el control de producto no comestible basado en:

- Ley Federal de Sanidad Animal. Art. 1, 4, 6 fracc. XXII, XXIII, 16 fracc. VII

B20) Producto no comestible: el establecimiento mantiene un contrato vigente con Planta de rendimiento y está autorizada por la DGSA.

- Ley Federal de Sanidad Animal. Art. 27, 45, 108, 50, 128

B21) Producto no comestible: el establecimiento mantiene registros de salidas de producto no apto para consumo humano a planta de rendimiento

- Ley Federal de Sanidad Animal. Art. 136

B22) Producto no comestible: el establecimiento mantiene en sus archivos constancias de destrucción o reproceso emitido por la planta de rendimiento

- Reglamento de la Ley Federal de Sanidad Animal. Art. 1 y 214 fracc. XII, XIII

B23) Producto no comestible: el establecimiento proporciona en los puntos de inspección oficial contenedores para decomiso de uso exclusivo para el personal veterinario del establecimiento

- NOM-008-ZOO-1994. Art. 5.10.9
- NOM-009-ZOO-1994. Art. 7.4
- NOM-024-ZOO-1995. Art. 5.17
- NOM-060-ZOO-1999. Art. 6, 6.1, 6.2, 6.3., 9.1.3 (SADER, 2016).



**Imagen 78.** Marcado de los decomisos

### 3. Conclusiones y recomendaciones

La inspección sanitaria en un rastro, permite llevar a cabo un registro de las principales lesiones patológicas y decomisos tanto en víscera como en canal, ayudando así a conocer las patologías más frecuentes que se presentan en una región.

Con estos datos podemos saber que los órganos que presentan más lesiones en los bovinos son los pulmones y el hígado.

Siendo en pulmones la causa de decomiso más frecuentes las neumonías y enfisema.

En hígado la causa principal de decomiso son los abscesos hepáticos y la carotenosis.

Y en corazón la causa más frecuente son las adherencias.

Se recomienda, dar cursos de capacitación frecuentes a los MVRATIF para obtener en todos un criterio lo más parecido posible, para estar de acuerdo en que órgano debe rechazarse, cuál debe ser aprobado y cual puede limpiarse y aprobarse, del mismo modo aprender a llevar los registros exactos diarios para identificar que predio tiene mayor incidencia en lesiones de algún tipo y si es posible hablar con el introductor para hacer que revisen ese problema directamente en el establo.

#### 4. Literatura citada

1. Altamiro M. M. 2015. Incidencia de las principales alteraciones hepáticas macroscópicas en bovinos faenados en el camal municipal de Ambato. Trabajo de investigación. Universidad técnica de Ambato. Facultad de ciencias agropecuarias. Cevallos, Ecuador. 150 p.
2. Bracco G. 2010. Sistema Cardiovascular. 7 p.
3. Braña V. D., Ramírez R. E., Rubio L. M., Sánchez E. A., Torrescano U. G., Arenas de M. M., Partida de la P. J., Ponce A. E., Ríos R. F. 2011. Manual de Análisis de Calidad en Muestras de Carne. Ajuchitlan, Colon. Querétaro. 91 p.
4. Cadeño D. A., Martínez G., Cilima R. 2012. Principales causas de decomiso de vísceras rojas en bovinos en el frigorífico del municipio de pasto. Revista Investigación Pecuaria. Volumen 1. No. 1. Nariño, Colombia. 8 p.
5. Calderón V. X., Rocha T. J. 2007. Determinación de la calidad de la carne bovina mediante inspección sanitaria en el matadero proincasa. Tesis. Licenciatura. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 69 p.
6. Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria Acuícola y Pesquera (DGIAAP). 2016. Procedimiento de Inspección Sanitaria de Ganado Vacuno para Vigilancia de Tuberculosis Bovina. México D.F. 66 p.
7. Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera (DGIAAP). 2009. Actualización del Manual de Inspección Sanitaria en Establecimientos de Sacrificio Tipo Inspección Federal (TIF) 2008. 30 p.
8. Domínguez V. J. 2011. Inspección ante – mortem y post – mortem en animales de producción patologías y lesiones. 304 p.
9. Escutia S. I. 2013. Expresiones Veterinarias. Historia del sistema tipo inspección federal de carnes en México. Disponible en: <http://expresionesveterinarias.blogspot.mx/2013/09/historia-del-sistema-tipo-inspeccion.html>
10. FAO. 2007. Producción y sanidad animal. Buenas prácticas para la industria de la carne. 302 p.
11. FAO/OMS. 2004. Inspección post – mortem. 13 p.

12. Flores V. F., Sánchez S. R. 1998. Determinación de las Principales Causas de Decomiso en Bovinos y Porcinos Sacrificados en el Rastro Municipal de Atemajac de Brizuela, Jalisco Durante el Periodo Comprendido de Enero de 1995 a Diciembre de 1996. Universidad de Guadalajara. Tesis. Licenciatura. Zapopan, Jalisco. 21 p.
13. García R. O. 2016. La normatividad en materia de administración de rastros Tipo Inspección Federal (TIF). El caso de Torreón, Coahuila. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Monografía. Licenciatura. Torreón, Coahuila. 72 p.
14. Gómez M. J., Monzon S. J., Loaiza P. E., Rodas S. T. 2004. Caracterización Higiénico Sanitaria de los Rastros Municipales y Privados en la Republica Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala. Tesis. Licenciatura. Guatemala. 149 p.
15. Gurdian B. 2001. Reglamento sanitario y de Inspección Veterinaria de Mataderos, Producción y Procesamiento de Carnes. 29 p.
16. Jiménez H. A. 2013. Proceso operativo estandarizado en rastro tipo inspección federal. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Monografía. Licenciatura. Torreón, Coahuila. 46 p.
17. Ley Federal de Sanidad Animal (LFSA). 2007. Diario Oficial de la Federación. México D.F. (Modificación 2012)
18. López M. A. 2006. Patología del Sistema Respiratorio. México D.F. 18 p.
19. López M. A. 2013. Neumonías en Bovinos: 50 Años de Experiencia e Investigación. Universidad de la Isla de Príncipe Eduardo. Canadá. 51 p.
20. López M. A. 2014. Tipos morfológicos de neumonías en medicina veterinaria. Universidad de la isla de Príncipe Eduardo. 12 p.
21. Martínez – Carrasco P. C. 2011. Seguridad y Consumo de Carnes. Universidad de Murcia. 46 p.
22. Martínez V. I. 2009. La clasificación de los rastros en el sistema mexicano. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Monografía. Licenciatura. Torreón, Coahuila. 63 p.

23. Méndez M. D., S. de aluja A., Rubio L. M., Braña V. D. 2013. Bienestar animal para operarios en rastros de bovinos. Universidad Autónoma de México. Ajuchitlan. Colón. Querétaro. 54 p.
24. Ministerio de Salud y Protección Social. 2007. Inspección Ante – mortem y post – mortem. República de Colombia. 49 p.
25. Morales T. L., Palacios Z. C. 2011. Identificación macroscópica de patologías hepáticas de mayor prevalencia en bovinos faenados en el matadero PROINCASA, período del 07 de julio del 2010 – enero del 2011. Tesis. Licenciatura. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 48 p.
26. Moreno L. I. 2017. Principales causas de decomisos en vísceras rojas en bovinos. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Monografía. Licenciatura. Torreón, Coahuila. 67 p.
27. Municipio de Apatzingán. Procedimiento de Sacrificio de Ganado. 2015. 10 p.
28. Paredes L. L. 2015. Estudio epidemiológico de las causas más frecuentes del decomiso de animales de abasto (bovinos), faenados en el matadero municipal del cantón Guayaquil. Tesis. Maestría. Universidad de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador. 128 p.
29. Pavel. 2014. Manual de buenas prácticas de manufactura en Rastros Municipales. Municipio de Unión de Tula, Jalisco. 17 p.
30. Ramírez H. C. 2015. Lesiones macroscópicas y microscópicas en pulmones de bovinos engordados en corral que ameritan decomiso en rastro. Universidad Autónoma de Nuevo León. Tesis. Maestría. Nuevo León. 71 p.
31. Ramírez R. R., Ramírez H. C., López M. A. 2013. Atlas de lesiones que causan decomisos en el ganado bovino engordado en corral. 63 p.
32. SADER (1994). Proceso Sanitario de la Carne. NOM-009-ZOO-1994. México. DOF.
33. SADER (1995a). Campaña Nacional Contra la Brucelosis en los Animales. NOM-041-ZOO-1995. México. DOF. 20 de Agosto de 1996.
34. SADER (1995b). Campaña Nacional Contra la Tuberculosis Bovina (*Mycobacterium Bovis*). NOM-031-ZOO-1995. México. DOF. 8 de Marzo de 1996.

35. SADER (1995c). Especificaciones y Procedimientos para la Verificación de Carne, Canales, Vísceras y Despojos de Importación en Puntos de Verificación Zoosanitaria. NOM-030-ZOO-1995. México. DOF. 17 de Abril de 1996.
36. SADER (1995d). Trato humanitario en la movilización de animales. NOM-051-ZOO-1995. México. DOF.
37. SADER (2014). Métodos para dar muerte a los animales domésticos y silvestres. NOM-033-SAG/ZOO-2014. México. DOF. 26 de Agosto 2015.
38. SADER. 2009. Establecimientos tipo inspección federal. 35 p.
39. SADER. 2015. Tipos de Rastros. Disponible en: <http://rastros-carnicos.blogspot.mx/2015/05/tipos-de-rastros-en-la-industria-carnica.html>
40. SADER. 2016. Manual de Supervisión del Sistema Tipo Inspección Federal. 109 p.
41. SADER. 2021. Dirección de establecimientos tipo inspección federal. 69 p.
42. Salvid. 2005. Código de prácticas de higiene para la carne. CAC/RCP 58. 2005. 55 p.
43. Sandoval F. J. 2014. Certificación Tipo Inspección Federal (TIF). SAGARPA. 29 p.
44. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). 2017. Manual de procedimientos que establece los criterios, requisitos y mecánica de operación, que aplicara la dirección general de inocuidad agroalimentaria, acuícola y pesquera (DGIAAP) para la autorización de médicos veterinarios responsables en establecimientos tipo inspección federal (MVRATIF). 23 p.
45. Secretaría de Salud. 1999. Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios. México. DOF. 9 de Agosto de 1999.
46. SENASA. 2012. Criterios técnicos para el decomiso de los estados patológicos en bovinos. Costa Rica. 82 p.
47. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). 2014. Manual de Inspección y Verificación al Sistema de Seguridad Alimentaria por la Inspección Oficial Para Establecimientos TIF de Exportación. 49 p.

48. Signorini M., Civit G. S., Bonilla P. M. 2006. Inspección post – mortem en rastros y mataderos de animales para abasto. México D.F. 62 p.
49. Signorini P. M., Civit G. S., Bonilla P. M., Cervantes M. E. 2005. Guía para la administración de rastros y mataderos municipales. México D.F. 24 p.
50. Signorini P. M., Civit G. S., Bonilla P. M., Cervantes R. M., Calderón V. M., Pérez M. A., Espejel M. M., Almanza R. C. 2006. Evaluación de riesgos de los rastros y mataderos municipales. México D.F. 32 p.
51. SSA (2004). Productos y servicios. Especificaciones sanitarias en los establecimientos dedicados al sacrificio y faenado de animales para abasto, almacenamiento, transporte y expendio. Especificaciones sanitarias de productos. NOM-194-SSA1-2004. México. DOF. 25 de Agosto de 2004.
52. Unión Ganadera Regional de Baja California. 2009. Estudio de mercado y sistema de comercialización para la exportación de carne a EUA, Europa y Asia de la planta TIF de la UGR-BC. Mexicali, B. C. 250 p.
53. Villa L. 2014. Manual de Rastros. Comité de campaña de erradicación de la tuberculosis bovina y brucelosis en el estado de sonora. 14 p.