

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**

**UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**



*Toma y envió de muestras de clenbuterol en rastros TIF*

POR:

MARÍA ANTONIETA JUÁREZ HERRERA

**MONOGRAFIA**

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

SEPTIEMBRE 2022

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL  
DEPARTAMENTO DE SALUBRIDAD E HIGIENE

Toma y envió de muestras de clenbuterol en rastros TIF

Por:

**MARÍA ANTONIETA JUÁREZ HERRERA**

MONOGRAFIA

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

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

MC. Laura Ileana Olvera Dena  
Presidente

Aprobado por:

ING. Yolanda Celayo Alba  
Vocal



ME. Cristina Esparza Alcalá  
Vocal

Dra. Olivia García Morales  
Vocal Suplente

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



Torreón, Coahuila, México  
Septiembre 2022

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL  
DEPARTAMENTO DE SALUBRIDAD E HIGIENE

Toma y envió de muestras de clenbuterol en rastros TIF

Por:

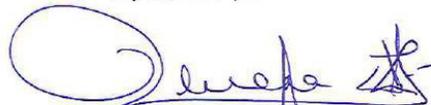
**MARÍA ANTONIETA JUÁREZ HERRERA**

MONOGRAFIA

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

Aprobado por el Comité de Asesoría:

  
MC. Laura Ileana Olvera Dena

  
ING. Yolanda Celayo Alba  
Coasesor



  
ME. Cristina Esparza Alcalá  
Coasesor

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



Torreón, Coahuila, México  
Septiembre 2022

## **AGRADECIMIENTO**

**A La Q.F.B. Laura Ileana:** Por haber aceptado ser mi asesor principal y mostrar su apoyo incondicional en todo momento a lo largo del proceso de alta, realización y termino del presente trabajo, también por aclarar mis dudas derivadas de la búsqueda de información así como el correcto acomodo de la misma.

**A Mi Alma Mater:** Mi gran Universidad, por haber permitido estudiar en ella y formarme como profesionista durante 5 años de arduo estudio y compromiso.

**A Mis Amigos:** de la Universidad por su apoyo y cariño durante estos 5 años de universidad, por todas esas horas de estudio, risas y compañía; por enseñarme como ser un buen amigo y compañero.

**A Mis Profesores:** Grandes personas que siempre estuvieron dispuestas a contribuir en mi formación académica, por ayudarme a resolver todas mis dudas y siempre impulsarme a ser una mejor estudiante.

**A La MVZ Adriana:** por ofrecerme su conocimiento durante mi estadía en el Laboratorio de Diagnostico, por su apoyo y amistad incondicional.

**A Mis Sinodales:** A todos ustedes gracias porque con su experiencia y sus valiosas aportaciones sobre el tema enriquecieron el presente trabajo.

**A Mi Asesor Externo:** Le agradezco a la MVZRATIF Guadalupe Isabel Triana Flores por aceptar ser mi asesora externa y apoyarme paso a paso en la elaboración de este proyecto, por compartir sus conocimientos conmigo y ayudarme a resolver mis dudas en cada momento.

## DEDICATORIA

**A Mi Abuela Materna:** María de la Luz Armijo Chamarra. Por ser la mujer más tierna y noble que pude haber conocido, por estar siempre a mi lado e inculcarme todos los valores que ahora tengo, por enseñarse a ser una persona buena, amable y respetuosa. Le dedico esto por apoyarme incondicionalmente desde el primer momento y ofrecerme su amor.

**A Mi Abuela Paterna:** María Antonia Ibarra Heredia. Por ser una mujer fuerte y valiente que siempre estuvo a mi lado a pesar de las adversidades, por enseñarme a seguir mis ideales, a nunca rendirme y siempre ser fuerte. Le dedico esto porque junto con mi abuela materna nunca dejaron de creer en mí y gracias a ellas soy la persona que soy ahora.

**A Mi Padre:** Ernesto Juárez Ibarra por ser un buen padre y brindarme su apoyo cuando lo he necesitado y creer en mí.

**A Mi Madre:** Aide del Carme Herrera Armijo. Por ser una buena madre y brindarme su apoyo. Porque junto a mi padre puedo estar aquí ahora, por sus regaños, consejos y esfuerzo en educarme.

**A Mis Hermanos:** Ernesto Juárez Herrera y Jaime Juárez Herrera. Por estar siempre a mi lado y apoyarme. Por ofrecerme su compañía, amor, protección y nunca dejarme sola.

**A Mi Esposo:** Guillermo Espinoza Del Rio. Por siempre estar a mi lado y ofrecerme su amor incondicional, por estar dispuesto apoyarme en todo momento sin importar nada.

**A Mi Hija:** Pandora Espinoza Juárez. Por acompañarme y comprender todos los sacrificios que hemos tenido que hacer durante todo este periodo, por ser mi razón de seguir adelante, por amarme a pesar de todo.

**Al MVZRATIF Guadalupe Isabel Triana Flores:** gracias por apoyarme y creer en mí desde el primer día, por ofrecerme tu conocimiento y experiencia, para poder lograr culminar con mi formación académica como Médico Veterinario Zootecnista.

## RESUMEN

Los establecimientos de sacrificio Tipo Inspección Federal (TIF) tienen como objetivo garantizar la inocuidad y la calidad de la carne para el consumo humano, estos establecimientos están regulados por la secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) y por el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y calidad Agroalimentaria (SENASICA) mediante lo estipulado en la Ley Federal de Sanidad Animal, el Reglamento de la Ley Federal de Sanidad Animal, las Normas Oficiales Mexicanas y los acuerdos, manuales y reglamentos establecidos por las secretarías (SADER-SENASICA).

En México en base a la Norma Oficial Mexicana NOM-061-ZOO-1994 así como al ACUERDO por el que se da a conocer el listado de sustancias o productos prohibidos para uso o consumo en animales destinados al abasto se prohíbe el uso de clenbuterol.

El clenbuterol (Clorhidrato de Clenbuterol) es un anabólico utilizado en el ganado, ya que aumenta la masa corporal, actuando como un agente para ganar ventaja competitiva en algunos animales productores de carne, como bovinos, borregos y cerdos, se considera un gran riesgo para la salud de los consumidores de productos cárnicos de ganado bovino engordado por la intoxicación aguda que provoca, en donde se presentan los siguientes síntomas: náuseas, temblores, palpitaciones, taquicardia y nerviosismo.

Con motivo de brindar una mayor confianza al consumidor de productos cárnicos de bovino, la Asociación Nacional de Establecimientos TIF, A.C., la Asociación Mexicana de Engordadores de Ganado Bovino A.C. y el SENASICA firmaron un convenio de colaboración para el cumplimiento y observancia del programa "Proveedor confiable" (libre de clenbuterol) para la engorda de ganado bovino, sacrificio, industrialización, almacenamiento y distribución de carne.

Por tal motivo el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) ha diseñado el procedimiento para la obtención de

muestras en ganado bovino cuyo destino es el sacrificio en las instalaciones de un Establecimiento Tipo Inspección Federal (TIF) y el posterior envío de estas muestras para su análisis al laboratorio oficial Centro Nacional de Servicios de Constatación en Salud animal (CENAPA).

**PALABRAS CLAVE:** Rastro, TIF, Blindaje TIF, Laboratorio, Clenbuterol

# INDICE

<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	i
<b>DEDICATORIA</b> .....	ii
<b>RESUMEN</b> .....	iii
<b>INDICE</b> .....	v
<b>INDICE DE IMÁGENES</b> .....	vii
<b>INDICE DE TABLAS Y DIAGRAMAS</b> .....	vii
<b>INTRODUCCION</b> .....	1
<b>ANTECEDENTES</b> .....	2
<b>2. OBJETIVO</b> .....	4
<b>3. RASTROS</b> .....	5
<b>3.1 SERVICIOS QUE OFRECE UN RASTRO</b> .....	6
<b>3.1.1 RASTROS MUNICIPALES (TSS)</b> .....	7
<b>3.1.2 RASTROS TIPO INSPECCION FEDERAL (TIF)</b> .....	8
<b>3.1.3 RASTROS CLANDESTINOS</b> .....	9
<b>4. SISTEMA DE TIPO INSPECCION FEDERAL</b> .....	10
<b>4.1 CERTIFICACION TIF</b> .....	10
<b>4.2 PROCESO DE SACRIFICIO</b> .....	11
<b>4.2.1 TRANSPORTE</b> .....	12
<b>4.2.2 INSPECCION ANTEMORTEM</b> .....	13
<b>4.2.3 INSENSIBILIZACION</b> .....	14
<b>4.2.4 DESANGRADO</b> .....	15
<b>4.2.5 REMOCION DE CABEZA</b> .....	15
<b>4.2.6 DESPIELADO</b> .....	16
<b>4.2.7 ENVISERADO</b> .....	17
<b>4.2.8 CORTE DE CANAL</b> .....	17
<b>4.2.9 INSPECCION POSTMORTEM</b> .....	18
<b>4.2.10 LAVADO</b> .....	19
<b>4.2.11 SELLADO</b> .....	19
<b>4.2.12 REFRIGERACION Y ALMACENAMIENTO</b> .....	20

4.2.13	TRANSPORTE .....	20
5.	CLENBUTEROL.....	21
6.	INTRODUCTOR CONFIABLE .....	23
7.	PROVEEDOR CONFIABLE.....	24
8.	BLINDAJE TIF.....	24
9.	TOMA Y ENVIO DE MUESTRAS.....	24
9.1	MATERIAL .....	25
9.2	PROCEDIMIENTO .....	26
9.3	EMBALAJE Y ENVIO DE LA MUESTRA.....	27
9.4	LABORATORIO AUTORIZADO .....	30
10.	CONCLUSION.....	32

## INDICE DE IMÁGENES

Imagen 1 Regulación de los Rastros TSS.....	7
Imagen 2 Regulación de los Rastros TIF .....	8
Imagen 3 Imagen del sello TIF.....	11
Imagen 4 Correcto transporte de los animales.....	12
Imagen 5 Inspección ante-mortem. ....	13
Imagen 6 Punto de aplicación del pistolete para conseguir el aturdimiento en bovino.....	14
Imagen 7 Despielado.....	16
Imagen 8 Corte de Canal. ....	17
Imagen 9 Inspección post-mortem de víscera roja y Cabeza de ganado bovino. ....	18
Imagen 10 Lavado de canales. ....	19
Imagen 11 Almacenamiento de canales en cámaras de refrigeración.....	20
Imagen 12 Transporte de canales de ganado bovino .....	21
Imagen 13 Material requerido para el muestreo.....	25
Imagen 14 Indumentaria y equipo para la toma de muestra.....	25
Imagen 15 Bolsa de seguridad para envío de muestra de clenbuterol. ....	27
Imagen 16 Bolsa de seguridad para envío de muestra de clenbuterol. ....	28
Imagen 17 Colocación de anticongelantes en la hielera.....	29
Imagen 18 Formato para el envío de muestras para la Detección de clenbuterol.....	30

## INDICE DE TABLAS Y DIAGRAMAS

Tabla 1 Servicios ordinarios y extraordinarios que presta un rastro municipal. ....	6
Tabla 2 Diferencias de operación entre los diferentes tipos de rastros.....	9
Tabla 3 Signos que indican un aturdimiento adecuado o profundo en comparación con un aturdimiento inadecuado.....	15
Tabla 4 Intoxicación por Clenbuterol datos relevantes.....	22
Diagrama 1 Lugar de muestreo. ....	26

## INTRODUCCION

Un rastro comprende de instalaciones físicas que se destinan al sacrificio de animales que posteriormente será consumido por la población; el cual cuenta con personal capacitado, equipo y herramientas necesarias para su operación. Las áreas que lo comprenden son: área ante-mortem destinada a la recepción del ganado, área de sacrificio, área post-mortem o de proceso, área de almacenamiento y área de embarque de producto final.

Los rastros TIF son establecimientos que además de ofrecer servicios de sacrificio de un rastro TSS, se encuentra en constante vigilancia e inspección por Médicos Veterinarios Autorizados y/o Médicos Veterinario Oficiales; cuenta además con estándares altos de calidad, seguridad e higiene establecidos por las secretarías con la finalidad de garantizar la correcta sanidad e inocuidad del producto. Este tipo de rastro opera fundamentalmente para que sus productos no sean un riesgo de afección a la salud pública.

Los rastros TIF permiten llevar un control adecuado en cuanto al proceso de los diferentes productos cárnicos; evitar la transmisión de las diferentes enfermedades de tipo zoonótica, siendo efectivo gracias a la constante vigilancia e inspección de personal Médico Veterinario Oficial (MVO) o Médico Veterinarios Responsables Autorizados en Establecimientos TIF (MVRATIF).

- 1.** Para garantizar la inocuidad de los productos, los rastros TIF implementan las buenas prácticas de manufactura (BPM), los programas operacionales estandarizados de sanitización (POES), el programa de análisis de riesgos y control de puntos críticos (HACCP) y programas de análisis microbiológicos y de residuos tóxicos. Se realizan programas de toma y envío de muestras de los diferentes productos y subproductos que procesan, las cuales permiten mantener en vigilancia estos productos cárnicos de que no contengan bacterias o sustancias que ocasionen daño a los consumidores ocasionando ETA's (Enfermedades Transmitidas por Alimentos).

## ANTECEDENTES

El clenbuterol al principio se utilizó como un medicamento en la veterinaria debido a su acción broncodilatadora, descongestionante, posteriormente, se descubrió que a dosis diez veces superior a las terapéuticas, presentaban una acción anabolizante, favoreciendo la síntesis de proteína y disminuyendo la de la grasa, este efecto se comprobó en diferentes especies animales: bovinos, ovinos y porcinos (Arroyo, 2018).

El gobierno de México desde 1999 emitió la Norma Oficial Mexicana NOM-061-ZOO-1999, que prohibió su empleo en el país (SAGARPA, 2000). No obstante su prohibición, se han presentado casos de intoxicación. Los  $\beta$  agonistas autorizados en México como aditivos para uso pecuario y de uso en bovinos de engorda, son: el clorhidrato de Zilpaterol y el clorhidrato de Ractopamina. Ambos tienen las características de rápida eliminación y baja residualidad cuando estos son suspendidos, a diferencia del clorhidrato de clenbuterol, que tiene una actividad prolongada y por lo tanto de alta residualidad con eliminación mucho más lenta que los anteriores, representando alta toxicidad para utilizarlo como aditivo.

En 2008 las entidades de Jalisco, Ciudad de México, Guanajuato, Zacatecas y Michoacán presentaron mayor intoxicación por clenbuterol. En México a partir de 2002 se fortaleció la vigilancia epidemiológica de la intoxicación alimentaria por clenbuterol; en 2007 se notificaron 555 casos, con incidencia de 0.53 casos por 100,000 habitantes y en el año 2001 se notificaron 110 casos, lo anterior represento una reducción en la incidencia de los casos de 81%. El clenbuterol no está aprobado por la NOM, por lo que a partir de 2007 la modificación de la Ley Federal de Sanidad Animal tipifico su uso como un delito.

La Ley Federal de Salud Animal (LFSA) tipifica como delito el uso de 32 sustancias en la engorda de ganado y aves, con la finalidad de proteger la salud humana, el bienestar de los animales y la inocuidad de los cárnicos que llegan a la mesa de los mexicanos, el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) emitió el "Acuerdo por el cual se da a conocer

el listado de sustancias o productos prohibidos para uso o consumo en animales destinados al abasto". Entre las sustancias prohibidas destacan el clenbuterol, que está prohibido para los animales destinados para el abasto; en apego a la disposición legal aplicable.

La Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) a través del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), el 13 de agosto de 2013, propuso las estrategias de coordinación de carácter normativo, inhibitorio y de combate para evitar el uso de clenbuterol en la alimentación animal de ganado bovino. Por lo cual SENASICA opera cuatro programas con productores, engordadores, acopiadores y procesadores de cárnicos para disminuir el riesgo de contaminación:

1. Proveedor Confiable.
2. Introdutor Confiable.
3. Blindaje TIF.

Verificación Continua a elaboradores de alimentos para animal

## 2. OBJETIVO

Que los establecimientos Tipo Inspección Federal (TIF), cuenten con un procedimiento otorgado por el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad Calidad Agroalimentaria (SENASICA), para la obtención de muestras en ganado bovino cuyo destino es el sacrificio en los establecimientos y su posterior envío para su análisis al laboratorio oficial “Centro Nacional de Servicios de Constatación en Salud Animal (CENAPA)”.

Por lo que respecta a SENASICA:

- Establecer la mecánica operativa para la obtención de muestras originarias de ganado bovino cuyo destino es el sacrificio en las instalaciones de un establecimiento Tipo Inspección Federal (TIF) bajo vigilancia de personal veterinario durante toda la faena.
- Establecer la mecánica operativa para la recepción de resultados de laboratorio generados por el laboratorio central de referencia “Centro Nacional de Servicios de Constatación en Salud Animal” (CENAPA) sobre la determinación de la presencia o ausencia de clenbuterol.
- Determinar el muestreo que debe de realizarse en los establecimiento TIF considerando el esquema de minimización de riesgo.
- Determinar las acciones a realizar ante una detección.
- Enlistar y clarificar el muestreo que debe de realizar cada establecimiento TIF específicamente.

### 3. RASTROS

Los rastros y mataderos 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 el propio municipio o los particulares realicen el sacrificio de animales mediante los procedimientos más convenientes para el consumo de la población (COFEPRIS, 2005).

El servicio público de rastros se presta mediante instalaciones, equipo y herramientas que, junto con el personal y los servicios adicionales, comprenden los elementos básicos para la operación de estas unidades (COFEPRIS, 2005).

La prestación de este servicio permite:

- ❖ Proporcionar a la población carne que reúna las condiciones higiénico-sanitarias necesarias para su consumo.
- ❖ Controlar la introducción de animales a través de su autorización legal.
- ❖ Realizar un sacrificio y faenado de animales en apego a lo estipulado en la normatividad aplicable.
- ❖ Realizar una adecuada comercialización y suministro de carne para consumo humano.
- ❖ Lograr un mejor aprovechamiento de los subproductos derivados del sacrificio de animales.
- ❖ Generar ingresos derivados del cobro de cuotas por el sacrificio de animales.
- ❖ Evitar la matanza clandestina en domicilios particulares.
- ❖ Racionalizar el sacrificio de animales, protegiendo el desarrollo de las especies.
- ❖ Cumplir las disposiciones aplicables en materia ambiental para preservar el equilibrio ecológico.

El rastro municipal comprende las instalaciones físicas propiedad del municipio, que se destinan al sacrificio de animales que posteriormente serán consumidos

por la población como alimento. Cuanta con personal, equipo y herramientas necesarias para su operación y comprende, adicionalmente, las áreas destinadas a los corrales de desembarque y de depósito (COFEPRIS, 2005).

### 3.1 SERVICIOS QUE OFRECE UN RASTRO

El rastro ofrece una serie de servicios complementarios que conjuntamente dan como resultado la prestación de este servicio público. Esto se clasifica en ordinarios y extraordinarios (Juárez, 2013; COFEPRIS, 2005).

Tabla 1 Servicios ordinarios y extraordinarios que presta un rastro municipal.

ORDINARIOS	EXTRAORDINARIOS
Son aquellos que se proporcionan normalmente en el rastro y están encaminados al cumplimiento de las siguientes actividades:	Estas se derivan de los servicios normales del rastro y se proporcionaran de manera adicional, tales como:
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Recibir en los corrales el ganado de pie.</li> <li>2) Inspeccionar el estado de salud de los animales.</li> <li>3) Encerrar a los animales por el tiempo reglamentario para su posterior sacrificio, en condiciones adecuadas.</li> <li>4) Realizar la insensibilización de manera humanitaria y rápida, ajustado a la norma vigente.</li> <li>5) Hacer el degüello y eviscerado de los animales.</li> <li>6) Vigilar el estado sanitario de la carne y subproductos (vísceras, sangre y cualquier otro producto comestible que se genere).</li> <li>7) Facilitar el transporte sanitario de las canales.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) El pesaje del ganado que no va a ser sacrificado.</li> <li>2) Los servicios de refrigeración para canales y vísceras.</li> <li>3) La alimentación del ganado en los corrales.</li> <li>4) El encierro de los animales en el corral de depósito que se destinaran para la venta en pie.</li> <li>5) La comercialización del producto terminado.</li> </ol>

### 3.2 TIPOS DE RASTROS

Los rastros se clasifican de acuerdo con el tipo de actividades que realizan, por el equipamiento y la finalidad para los que fueron creados. Existen los rastros municipales Tipo Inspección de la Secretaría de Salud (TSS), los Rastros Tipo Inspección Federal (TIF) y los rastros clandestinos (Juárez, 2013; Alcántara, 2013).

#### 3.2.1 RASTROS MUNICIPALES (TSS)

Los rastros tipo inspección de la Secretaría de Salud conocidos comúnmente como rastros municipales, se caracterizan por el tipo de inspección que lleva a cabo la Secretaría de Salud consistente en el control sanitario de la carne. Por el modo simple de llevar a cabo sus operaciones, el equipamiento para su funcionamiento es muy elemental, los servicios que proporciona son simples, y las funciones y actividades que comprenden son: matanza, en ella se realiza el degüello y evisceración de los animales, corte de cuernos, limpia de pieles y lavado de víscera; manejo de canales, que consiste en el corte de canales; y comercialización directa, donde se expenden los productos derivados del sacrificio del ganado (Santibañez, 2014).

#### Imagen 1 Regulación de los Rastros TSS

La regulación de los rastros TSS le compete a la Secretaría de Salud Mediante la Comisión Federal Para la Protección Contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS). Las canales inspeccionadas son selladas con el siguiente sello.



### 3.2.2 RASTROS TIPO INSPECCION FEDERAL (TIF).

Los Rastros Tipo Inspección Federal: son instalaciones de sacrificio, proceso e industrialización sanitaria de la carne de ganado bovino, porcino y aves; cuentan con Certificación por el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), órgano Administrativo desconcentrado de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), que han cumplido con las más estrictas Normas Internacionales de calidad e higiene teniendo como finalidad abastecer a los consumidores de carnes de buena calidad y en óptimas condiciones sanitarias (Aguilar, et al, 2008).

Los establecimientos utilizaran la denominación Tipo Inspección Federal o su abreviatura TIF de acuerdo a lo dispuesto por el reglamento de la Ley Federal Sanidad Animal como símbolo de calidad higiénico-sanitaria de los bienes de origen animal, cuando sus instalaciones, equipos y proceso productivo se ajusten a las disposiciones de sanidad animal y de buenas prácticas pecuarias, la Ley Federal de Sanidad Animal se encarga también de certificar, verificar e inspeccionar la aplicación de las buenas practicas pecuarias en establecimientos TIF, en rastros y en los demás establecimientos dedicados al procesamiento de bienes de origen animal para consumo humano, así como de las actividades de sanidad relacionadas directa o indirectamente con la producción y procesamiento de bienes de origen animal (LFSA, 2007).

Imagen 2 Regulación de los Rastros TIF



### 3.2.3 RASTROS CLANDESTINOS

Son lugares o establecimientos no autorizados oficialmente para tal efecto. En estas instalaciones se realiza el sacrificio y faenado del ganado para ofrecer las canales obtenidas a tablajeros quienes posteriormente realizan la venta de carne al mayoreo y menudeo (Juárez, 2013).

Tabla 2 Diferencias de operación entre los diferentes tipos de rastros.

Municipales	TIF	Clandestinos
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Instalaciones deficientes</li> <li>❖ Equipos rústicos</li> <li>❖ Mínima capacidad instalada</li> <li>❖ Sin inspección ante-mortem</li> <li>❖ Sin inspección post-mortem</li> <li>❖ Deficiencia en el proceso de matanza</li> <li>❖ Personal con poca experiencia</li> <li>❖ Escasas prácticas sanitarias</li> <li>❖ Poca higiene</li> <li>❖ Sin sistema de clasificación de canales</li> <li>❖ Sin sistemas de control de calidad.</li> <li>❖ Malas prácticas humanitarias</li> <li>❖ Sin cadena de frío</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Instalaciones modernas</li> <li>❖ Maquinaria moderna</li> <li>❖ Adecuada capacidad instalada</li> <li>❖ Realización de inspección ante-mortem</li> <li>❖ Realización de inspección post-mortem</li> <li>❖ Control de proceso de matanza</li> <li>❖ Personal capacitado</li> <li>❖ Prácticas sanitarias</li> <li>❖ Manejo de la higiene</li> <li>❖ Cuentan con sistema de clasificación de canales</li> <li>❖ Cuentan al menos con un sistema de calidad</li> <li>❖ Manejo de prácticas humanitarias</li> <li>❖ Presencia de cadena de frío.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Sin instalaciones adecuadas</li> <li>❖ El sacrificio se hace sin respetar leyes de bienestar animal</li> <li>❖ Laboran fuera de la ley</li> <li>❖ Representa un riesgo sanitario considerable</li> </ul>

## **4 SISTEMA DE TIPO INSPECCION FEDERAL**

Los establecimientos TIF como los establecimientos dedicados al procesamiento de bienes de origen animal para consumo humano, deberán tener a su servicio durante las horas laborales, cuando menos un Médico Veterinario Responsable Autorizado (MVRA) para fines de control de bienestar animal, de vigilancia epidemiológica, otras medidas zoonositarias; buenas practicas pecuarias y de sustancias toxicas y/o peligrosas (LFSA, 2007).

### **4.2 CERTIFICACION TIF**

la certificación TIF (Tipo Inspección Federal) es un conjunto de preceptos, obligaciones y vigilancia del más elevado nivel sanitario que ejerce el Gobierno Federal a través de la Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), de acuerdo a las normas aceptadas nacional e internacionalmente, sobre los locales, su construcción, conservación e higiene; los procedimientos de inspección de los ganados de abasto y de las carnes que se obtienen de ellos; sobre la maquinaria, equipo, indumentaria y enseres que se utilizan en el proceso y obtención de bienes de origen animal de las empresas que operan bajo el (SENASICA, 2010).

La certificación es un procedimiento de carácter voluntario que realizan las empresas productoras de alimentos cárnicos. Es un reconocimiento de inocuidad e higiene otorgado por la Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) a los establecimientos que sacrifican, producen, procesan, almacenan y/o distribuyen en alimentos cárnicos y sus derivados por cumplir los requisitos establecidos en las normas:

- NOM-008-ZOO: Requisitos de la construcción y equipamiento.
- NOM-009-ZOO: requisitos al adecuado proceso de cárnicos
- NOM-033-SAG/ZOO: Requisitos referentes al sacrificio humanitario de los animales (OCETIF, 2015).

Trae consigo una serie de beneficios, permitiendo la movilización dentro del país de una manera más fácil, cuenta con la garantía de calidad sanitaria con la que fue elaborado el producto, además de abrir la posibilidad del comercio internacional, ya que los establecimientos TIF son los únicos elegibles para exportar. Dichos establecimientos se apegan a normas nacionales e internacionales de sanidad e inocuidad, las cuales marcan la pauta para construir y equipar las establecimientos y procesar la carne (SENASICA, 2010).

Imagen 3 Imagen del sello TIF



### **4.3 PROCESO DE SACRIFICIO**

La entrada de los animales a los establecimientos debe hacerse en presencia del médico veterinario oficial o aprobado, quien además de efectuar la primera inspección, verificara la exactitud de los datos consignados en la documentación que acompañe el embarque (NOM-009-ZOO-1994).

El Médico Veterinario Oficial (MVO) o el Médico Veterinario Responsable Autorizado en Establecimientos TIF (MVRATIF) verificara el origen de los animales por medio de los documentos que acompañan el embarque; como son, Certificado Zoosanitario de Movilización, Guía de Transito o Nota de salida del establo y constatar que se cumple con la información registrada en este, tal como: el número de animales, medio de transporte, fleje utilizado, identificación y origen de

los animales; así como también deben traer los certificados establecidos por las campañas zoonosanitarias vigentes como Programa de Proveedor Confiable y/o Hato Libre (García, 2012; SENASICA, 2014).

En caso de que un embarque no presente certificado zoonosanitario o que los datos registrados en este certificado zoonosanitario presenten discrepancias o presenten alteraciones, no se permitirá que los animales sean admitidos en el establecimiento o si es el caso que sean ingresados al sacrificio (García, 2012).

### 4.3.2 TRANSPORTE

En seguida se procede a revisar el transporte en sí, así como las condiciones en las que vienen los animales, el espacio requerido para el ganado bovino debe ser, en vehículos o contenedores con techo, el espacio mínimo entre el piso y 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: 1.50m = 2.00m espacio interior del piso al techo) (NOM-051-ZOO-1995).

Imagen 4 Correcto transporte de los animales.



### 4.3.3 INSPECCION ANTEMORTEM

La verificación sanitaria previa al sacrificio asegura que en la producción de carne para consumo solo se acepten animales aparente o clínicamente sanos. Una de las funciones más importantes es cerciorarse de que los animales estén lo suficientemente descansados para asegurar la calidad de la carne, así como observar posibles signos de enfermedad (COFEPRIS, 2006).

En la inspección antemortem se examinarán los animales en estática y en movimiento, con el fin de apreciar posibles claudicaciones, lesiones de piel y cualquier otra anomalía. Los animales que se consideren sospechosos de padecer alguna enfermedad, deberán separarse en un corral exprofeso, procediéndose a su examen clínico y la toma de muestra en su caso, para determinar el estado de salud y tomar la decisión de sacrificarlo por separado o proceder su decomiso (NOM-009-ZOO-1994).

La inspección antemortem permite identificar los animales que exigen una manipulación especial así como identificar aquellos animales que exigen una inspección postmortem especial (COFEPRIS, 2006). El médico veterinario responsable dispondrá el sacrificio inmediato de los animales caídos, quedando prohibido introducir a la sala de sacrificio animales muertos (NOM-009-ZOO-1994).

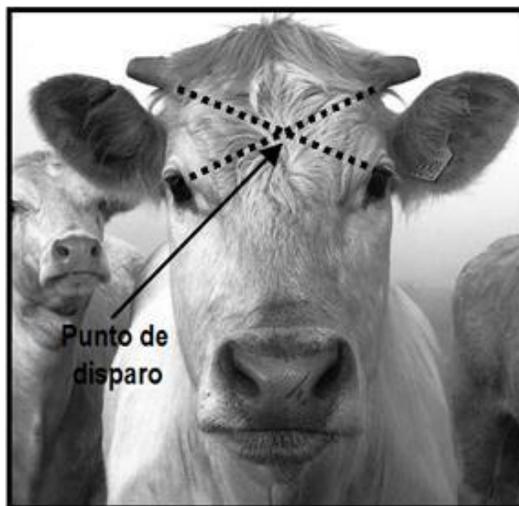
Imagen 5 Inspección ante-mortem.



#### 4.3.4 INSENSIBILIZACION

El aturdimiento se realiza con pistola de perno cautivo de penetración, de calibre y cartucho recomendado por el fabricante según la edad y pesos del animal, para lo cual se debe colocar el pistolete en la frente del animal, justo en el punto donde se cruza dos líneas imaginarias trazadas desde el límite interno de la base de los cuernos hasta el ángulo o comisura externa del ojo contrario (OIRSA, 2016; NOM-033-SAG/ZOO-2014).

Imagen 6 Punto de aplicación del pistolete para conseguir el aturdimiento en bovino



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. Posterior al aturdimiento el animal debe caer al piso inmediatamente y ser liberado del cajón de aturdimiento para que el operario valore los indicadores de bienestar animal (NOM-033-SAG/ZOO-2014; OIRSA, 2016).

Tabla 3 Signos que indican un aturdimiento adecuado o profundo en comparación con un aturdimiento inadecuado.

<b>Aturdimiento adecuado o profundo</b>	<b>Aturdimiento inadecuado</b>
Colapso inmediato del animal	Animales en pie
No hay reflejo corneal	Presencia de reflejo corneal
Dilatación de la pupila 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 cuelga 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 yugular y carótidas	Hay reacción al corte de yugulares y carótidas
Contracción del escroto	

#### **4.3.5 DESANGRADO**

Los animales deben ser izados y trasladados a la etapa de desangrado, la muerte por este método debe realizarse en un lapso no mayor a 30 segundos posteriores al aturdimiento, la matanza debe hacer mediante un corte detrás de la mandíbula, de un lado a otro de la garganta para seccionar los vasos sanguíneos del cuello (las dos arterias carótidas y las venas yugulares) (NOM-033-SAG/ZOO-2014).

#### **4.3.6 REMOCION DE CABEZA**

La remoción de cabeza deberá realizarse después de que el animal este totalmente inconsciente y desangrado. Se procederá al amarre del esófago con la finalidad de que el contenido ruminal continúe dentro de la víscera y no derrame al retirar la cabeza. Se procederá entonces a la desarticulación de la cabeza y el corte de los músculos. Después para su inspección, las cabezas de los animales deberán presentarse libres de cuernos, labios, piel y cualquier contaminante (SAGARPA, 2014c; NOM-009-ZOO-1994).

### 4.3.7 DESPIELADO

Las pieles de los animales son una fuente importante de contaminación por lo que no deberán ser lavadas una vez que el animal ingrese al área de matanza ni acumuladas en el área una vez retiradas (SAGARPA, 2014c).

Imagen 7Despielado



La separación de la piel y el musculo deberá realizarse con mucho cuidado utilizando un cuchillo y una prensa que estire la piel hacia arriba procurando que no quede ningún pedazo de piel en la canal (SAGARPA, 2014c).

### 4.3.8 ENVISERADO

Debe existir una correcta ligadura del esófago y del ano para evitar derrames de contenido ruminal. Toda la víscera verde y víscera roja respectivamente para realizarle una inspección post-mortem. Para facilitar la extracción de la víscera verde (Rumen, Omaso, Abomaso e Intestino) se hace una la incisión con un cuchillo de punta roma, a lo largo de la línea media ventral de arriba hacia abajo. Posteriormente se separa la víscera roja (Hígado, Pulmones, Tráquea, Esófago y Bazo) la cual debe colocarse en la mesa para la inspección del MVZ (SAGARPA, 2014c).

### 4.3.9 CORTE DE CANAL

La finalidad de esta etapa es cortar la columna, sacando un corte simétrico a lo largo de la canal del animal, partiendo la canal a lo largo de la espina dorsal desde la pelvis hasta el cuello. Sierras y cuchillas deben ser lavadas y esterilizadas en agua caliente (82.5°) entre canales (SAGARPA, 2014c).

Imagen 8 Corte de Canal.

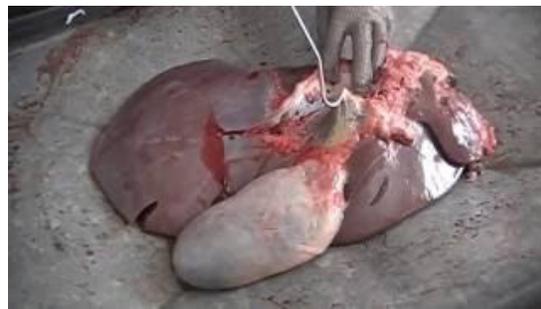
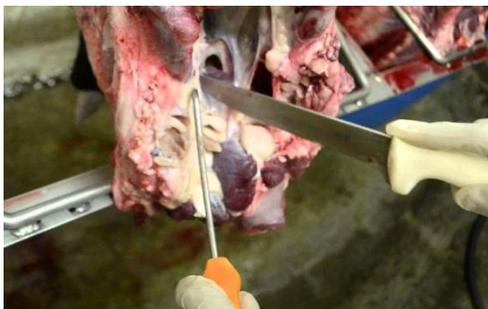


### 4.3.10 INSPECCION POSTMORTEM

De acuerdo a la FAO, los sistemas de inspección post-mortem deben incluir:

- Procedimientos y pruebas basados en análisis de riesgo hasta donde sea posible y practicable.
- Confirmación de correcto aturdimiento y desangrado.
- Disponibilidad de inspección tan pronto como sea posible posterior al faenado.
- Palpación y/o incisión en la canal y demás partes relevantes, incluyendo partes no comestibles, tal y como lo determinan las autoridades competentes de acuerdo a la metodología de estimación de riesgos.
- Palpaciones e incisiones adicionales, si llegara a ser necesarias para poder tomar la decisión correcta sobre una canal en particular y de sus demás partes relevantes.
- Incisiones múltiples y sistemáticas en los nódulos linfáticos donde la incisión es necesaria.
- Otras inspecciones organolépticas rutinarias.
- Donde aplique realizar análisis de laboratorio (SAGARPA, 2014c).

Imagen 9 Inspección post-mortem de víscera roja y Cabeza de ganado bovino.



### 4.3.11 LAVADO

Después de la evisceración e inspección, la canal debe lavarse y las vísceras aptas para el consumo humano deben ser limpiadas, lavadas, talladas y enjuagadas, se realiza con agua a presión, ya sea a temperatura ambiente o bien a 70°-90°C, también se puede utilizar un lavado de ácidos orgánicos para disminuir la carga bacteriana (NOM-194-SSA1-2004; SAGARPA, 2014c).

Imagen 10 Lavado de canales.



### 4.3.12 SELLADO

Las canales se sellan para identificar las que ya fueron inspeccionadas por un MVZ., dicho sello contiene las siglas TIF, para el marcado de las canales y productos aprobaos para consumo humano se utilizara tinta de color rojo, para productos aprobados para cocción tinta azul; en carne y productos equinos se emplea tinta de color verde y los productos decomisados deberán marcarse con tinta negra (SAGARPA, 2014c; NOM-009-ZOO-1994).

Después de efectuar la inspección se hará el sellado, marcado o rotulado de los animales, sus canales, partes, carne y productos comestibles, con los signos distintivos de inspección bajo la vigilancia del personal oficial descrito a la planta (NOM-009-ZOO-1994).

### 4.3.13 REFRIGERACION Y ALMACENAMIENTO

Los productos deben mantenerse almacenadas en cámaras de refrigeración a una temperatura de 2-4°C para su posterior utilización o transporte, no podrán entrar en contacto directo las canales y las vísceras, las cuales deben mantenerse separadas las rojas de las verdes durante su almacenamiento (SAGARPA, 2014c; NOM-194-SSA1-2004).

Imagen 11 Almacenamiento de canales en cámaras de refrigeración.



### 4.3.14 TRANSPORTE

El transporte de carne y sus productos frescos o industrializados, solo se permitirán en vehículos en buen estado, limpios y acondicionados para el objeto; requiriéndose para los productos refrigerados, que los vehículos estén provistos de refrigeración o congelación y forrados de materiales lisos, impermeable, de fácil aseo, aprobados por la Secretaria (NOM-009-ZOO-1994).

Imagen 12 Transporte de canales de ganado bovino



## 5 CLENBUTEROL

El Clorhidrato de Clenbuterol es un polvo blanco muy soluble en agua y altamente estable a temperatura ambiente, posee una vida media de acción prolongada, con la particularidad de poder almacenarse en hígado y riñón (Valladares-Carranza, et al, 2015). El Clenbuterol es un  $\beta$ -agonista sintético altamente residual no autorizado por la Secretaria de Salud para uso en la engorda de ganado, prohibido bajo la Norma Oficial Mexicana NOM-061-ZOO-1999 Especificaciones Zoosanitarias de los Productos Alimenticios para Consumo Animal y la emergente NOM-EM-015-ZOO-2002 Especificaciones Técnicas para el Control del Uso de Beta-agonista en los Animales (Hernández, 2013).

El uso de clenbuterol como promotor del crecimiento en animales de crianza, ha generado la aparición de varios casos de intoxicación en humanos en distintas partes del mundo. La intoxicación por la ingesta de carne contaminada con clenbuterol se basa principalmente en los efectos adversos intrínsecos del  $\beta$ -agonista, entre los síntomas presentados por consumir carne con residuos de clenbuterol se encuentran: aparición brusca de temblores musculares, palpitations, taquicardia, nerviosismo, cefaleas y mialgias (Rivera, 2019).

Tabla 4 Intoxicación por Clenbuterol datos relevantes

	HOMBRE	MUJER
Dosis Intoxicante	100-140 $\mu\text{g}/\text{día}$	80-100 $\mu\text{g}/\text{día}$
Dosis media letal	80-180mg/Kg	
Periodo de Latencia	30 min. a 6hrs.	
Manifestaciones	Promedio de 2hrs	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taquicardia</li> <li>• Hipertensión</li> <li>• Mialgias</li> <li>• Palpitaciones</li> <li>• Nerviosismo</li> <li>• Temblores (involuntario de los dedos)</li> <li>• Dolor de cabeza</li> <li>• Diaforesis</li> <li>• Insomnio</li> <li>• Espasmos musculares (ocasionales)</li> <li>• Aumento de la presión sanguínea</li> <li>• nauseas</li> </ul>	
Datos de Laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hipokaliemia</li> <li>• hipoglicemia transitorias</li> </ul>	

Mediante los programas Proveedor Confiable, Introdutor Confiable, Blindaje TIF y Verificación Continua a elaboradores de alimentos para animales, el organismo de la Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural vigila que la carne de res que proviene de unidades de producción pecuaria certificadas esté libre de clenbuterol, sustancia que genera intoxicaciones en los seres humanos (sader,2020).

## 6 INTRODUCTOR CONFIABLE

El Programa Introdutor Confiable está diseñado para las personas dedicadas al acopio de animales o lotes de distintas engordas o unidades de producción, destinadas a sacrificio en establecimientos Tipo Inspección Federal (TIF) y rastros municipales, con el reconocimiento de ser proveedores de carne sana, segura y con calidad, en beneficio del consumidor (SADER, 2020).

El ganado podrá provenir de unidades que cuenten con Oficio de Hato Libre de Clenbuterol, Constancia de Proveedor Confiable, Certificado de Buenas Practicas Pecuarias Vigentes y/o aquellas que no participen a dichos programas, en cuyo caso es necesario contar con las cartas compromiso de los engordadores que proveen el ganado al introductor. Una vez que el introductor tenga su clave de inscripción al programa Introdutor Confiable, podrá ingresar ganado bovino para sacrificio a los establecimientos TIF y Rastros Municipales, presentando la siguiente documentación, cada vez que ingrese un lote: formato de trazabilidad y carta responsiva de los engordadores que conforman el lote a sacrificar (SENASICA, 2021).

El SENASICA podrá realizar supervisiones a los introductores inscritos al programa, en caso de detectar una muestra positiva a Clenbuterol en algún lote sacrificado en los establecimientos de sacrificio TIF y Rastros Municipales, se retirara la clave de inscripción al programa de Introdutor Confiable; quedando fuera de este y en lo sucesivo no podrá volverse a otorgar por tratarse de una sustancia prohibida, dando inicio al procedimiento administrativo y la denuncia ante la Procuraduría General de la Republica (PGR) (SENASICA, 2021).

## **7 PROVEEDOR CONFIABLE**

El programa de Proveedor Confiable está dirigido a los productores dedicados a la engorda o finalización de animales y tiene como fin brindar la garantía a los consumidores de que todo producto proveniente de un corral inscrito en este padrón será criado sin administrar anabólicos (SADER, 2020).

El programa Proveedor Confiable (libre de Clenbuterol) es un esquema voluntario de carácter preventivo e inhibitorio que a través de monitoreo continuo en unidades de producción primaria, está orientado a ofrecer a los consumidores productos cárnicos que no causen daños a su salud, cada unidad de producción que pretenda contar con una constancia de Proveedor Confiable, deberá inscribirse y ser muestreada individualmente aun cuando pertenezcan a un mismo productor. Para obtener la Constancia de Proveedor Confiable, la unidad de producción deberá tener resultados negativos a la determinación del Clenbuterol en todos los muestreos que se realicen. (SENASICA, 2017).

## **8 BLINDAJE TIF**

El programa Blindaje TIF tiene como objetivo disminuir el riesgo de que la carne procesada en este tipo de establecimientos contenga residuos de anabólicos, por lo que los animales que ingresan para su sacrificio en plantas TIF deben contar con las certificaciones de Proveedor e Introdutor Confiable (SADER, 2020).

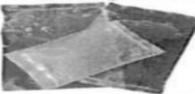
## **9 TOMA Y ENVIO DE MUESTRAS**

Una buena muestra es la base para un buen análisis y para un resultado confiable, de ahí la importancia de los cuidados que se deben tener para la toma y manipulación de las muestras. Se entiende que una buena muestra debe ser representativa, adecuada a las enfermedades sospechosas y al procedimiento a ejecutar, contar con el número y tamaño de muestras que permita realizar el análisis y alcanzar resultados confiables, condiciones apropiadas y material de recogida, condiciones de conservación y de envío, así como la correcta identificación de las mismas (SENASICA, 2014).

## 9.2 MATERIAL

El material para la toma y envío de las muestras se proporcionará por el SENASICA; por lo que el establecimiento TIF será el responsable de proporcionar el material de embalaje de las muestras como el pago de la guía de mensajería para el envío al laboratorio para su análisis. De requerir nuevo suministro de material este debe ser solicitado por el supervisor Estatal (SENASICA, 2019).

Imagen 13 Material requerido para el muestreo

MATERIAL	USO	OBSERVACIONES
*Tubo falcón de polipropileno graduado 	Almacenamiento de muestras de orina.	El MVRM deberá asegurar el cierre correcto de estos tubos para evitar derrames.
*Formatos de envío de muestras (Anexo 1).	Colocar la información de las muestras que se enviarán a analizar al laboratorio.	Se colocarán una o varias muestras en el formato indicando el día de la obtención de la misma.
*Bolsa de Seguridad 	Garantizar la inviolabilidad de las muestras enviadas a laboratorio.	El MVRM se asegurará del correcto cierre de la bolsa. (Anexo 2).
Plumón indeleble. 	Identificador de la muestra.	Cada tubo deberá ser identificado de manera individual. (Anexo 3).
*Cajas tipo hieleras de unicel o plástico 	Envío de muestras refrigeradas.	Capacidad máxima por envío es de 10 litros.
*Gel refrigerante 	Mantener las características fisicoquímicas de la muestra.	No utilizar agua congelada para evitar escurrimientos y contaminación.
Cinta adhesiva o cinta canela. 	Sellar el paquete una vez terminado el embalaje.	Aquí se asentará la firma o el sello del médico a cargo para garantizar que el contenido no ha sido violado.

Los Médicos Veterinarios Oficiales (MVO), el Personal Oficial (PO) y los Médicos Veterinarios Responsables Autorizados (MVRATIF) deberán portar los siguientes implementos dentro de los establecimientos (SENASICA, 2014).

Imagen 14 Indumentaria y equipo para la toma de muestra



### 9.3 PROCEDIMIENTO

De acuerdo al muestreo que se debe realizar en cada establecimiento TIF, se seleccionará una canal de manera aleatoria el total de animales sacrificados el día programado de toma de muestra. Una vez que el MVRM identifique la canal a muestrear en sala de sacrificio en el momento de la evisceración “debe separar la vejiga” de todo el paquete visceral, mediante una incisión en el cuello de la vejiga verterá la orina en un tubo obteniendo al menos 10ml de orina, se repetirá la operación para la obtención del duplicado de 10ml colocándolos en otro tubo. En caso de que el animal seleccionado no obtenga una muestra suficiente se deberá de tomar del siguiente animal del mismo lote (SENASICA, 2019).

Diagrama 1 Lugar de muestreo.



Las muestras obtenidas deben de ser identificados con un plumón indeleble en el tubo falco de prolipileno; esto se hará colocando el número consecutivo de la clave SENASICA, las muestras deberán ser resguardadas en refrigeración (SENASICA 2019).

## 9.4 EMBALAJE Y ENVIO DE LA MUESTRA

El plazo de resguardo de las muestras para su posterior análisis al laboratorio no debe ser mayor a 10 días hábiles y las muestras testigos serán colocadas en una bolsa de seguridad hasta recibir el resultado por parte del laboratorio (SENASICA, 2019).

Los tubos deben de contar con tapa de rosca de cierre hermético, para evitar que se derramen, las muestras obtenidas deben de ser identificadas, esto se hará colocando el nombre del Programa (BT), N° TIF, Año y N° consecutivo de la clave SENASICA (BT-TIF001-2022-01) y deberán ser colocadas dentro de la bolsa de seguridad (SENASICA, 2019).

Imagen 15 Bolsa de seguridad para envío de muestra de clenbuterol.

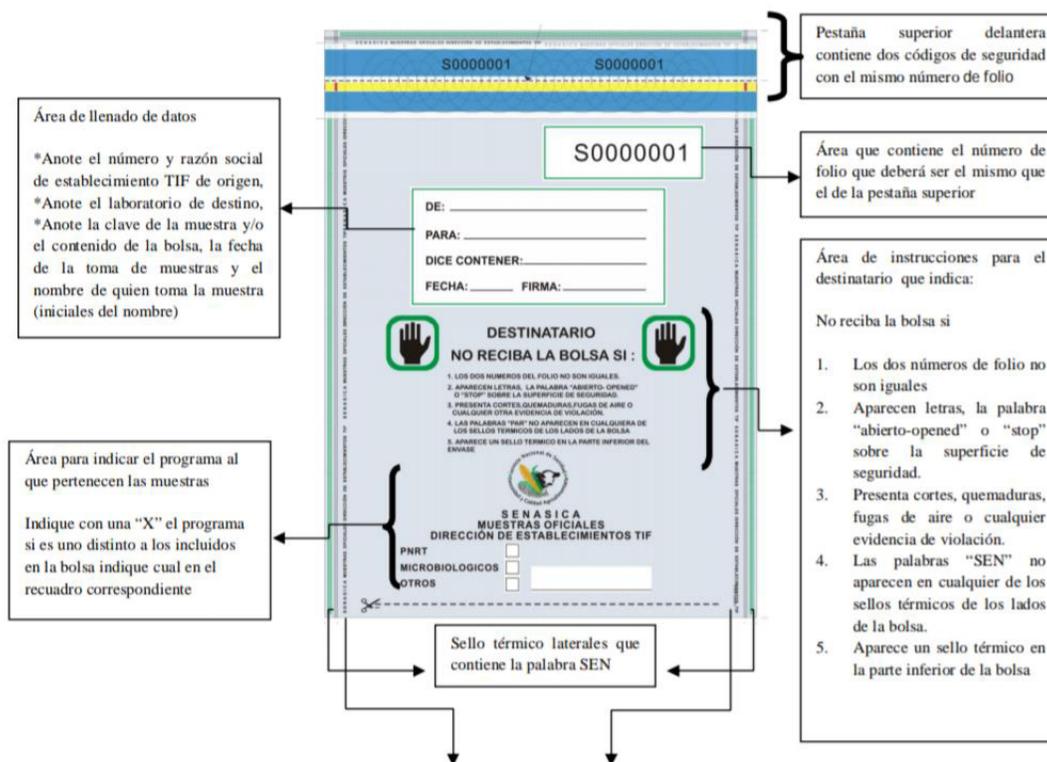
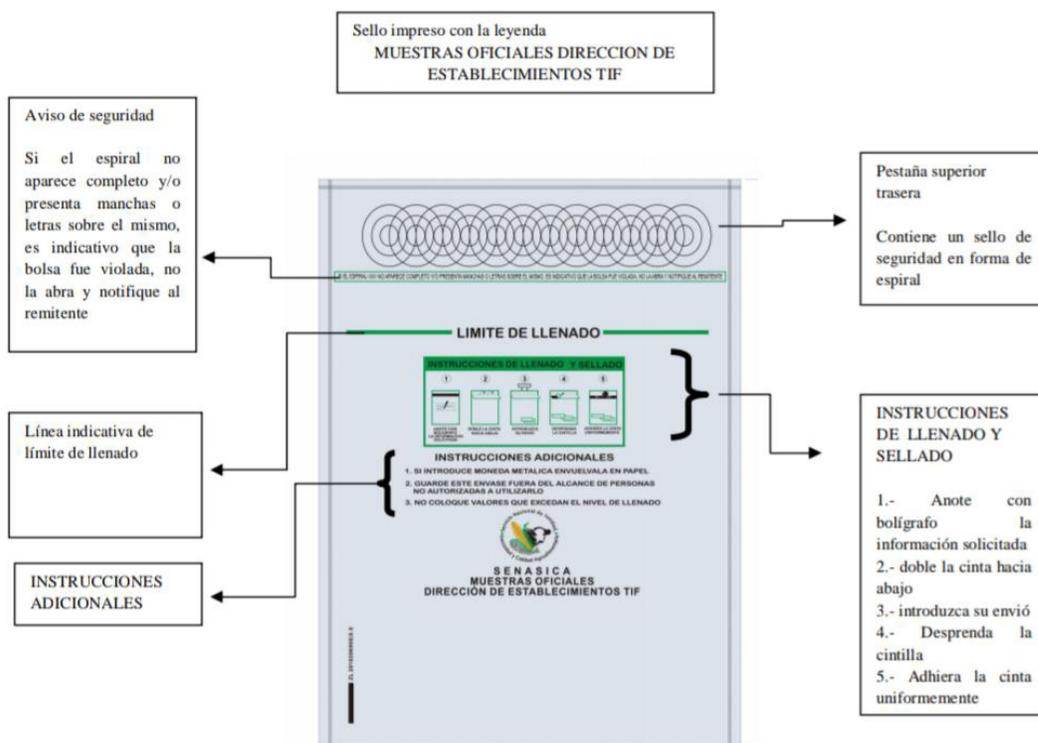


Imagen 16 Bolsa de seguridad para envío de muestra de clenbuterol.



Una vez que las muestras han sido introducidas correctamente dentro de la bolsa de seguridad serán colocadas en una caja de unicel o cualquier otro material inocuo que permita conservar las muestras a temperatura de refrigeración. Las muestras serán acompañadas de refrigerantes de gel que serán colocado estratégicamente alrededor de ellas, procurando el estado de refrigeración (SENASICA, 2014)

Se realizará el formato de envío de las muestras en el cual se agregara la siguiente información:

- Clave de la muestra
- Nombre del introductor
- N° del arete del bovino muestreado
- Sexo
- N° de certificado zoosanitario y/o guía de tránsito
- Fecha de toma de muestra
- Envío al laboratorio
- Fecha de envío a analizar

Antes de cerrar la hielera se debe incluir el formato de envío de muestras procurando introducir el formato en una bolsa de plástico para evitar ocasionar una pérdida de datos. Una vez cerrada la caja, esta deberá sellarse con cinta adhesiva o engomada en la que se asentara sello oficial/y o firma del personal veterinario que tomo la muestra, en la superficie de la caja debe adherirse una etiqueta con los siguientes datos del remitente: nombre del supervisor estatal, nombre del establecimiento TIF y número, domicilio con código postal, número de teléfono y fax, nombre del Médico Veterinario (SENASICA, 2014; SENASICA, 2019)

Imagen 17 Colocación de anticongelantes en la hielera





Las muestras de clenbuterol serán enviadas únicamente al laboratorio oficial el CENAPA para su análisis. Dirección de laboratorio:

Centro Nacional de Servicio de Constatación en Salud Animal (CENAPA), N° 8534 Carretera Federal Cuernavaca-Cuautla, Col. Progreso, 62550, Jiutepec, Morelos. Tel. 01(55)59051000 Ext. 53132 (Servicio al cliente) (SENASICA, 2019).

Una vez que la muestra se reciba en el laboratorio, esta será analizada y el resultado (aproximadamente de 1-4) se enviara junto con el formato de trazabilidad correspondiente debidamente requisitado vía correo electrónico, en formato PDF, al MVRM y al DIAOOPA (encargado de realizar el seguimiento de los casos detectados) (SENASICA, 2019).

## 10 CONCLUSION

En conclusión a pesar de que la toma y envío de muestras de clenbuterol no es obligatoria para todos los establecimientos de sacrificio, ya que solo aplica en establecimientos TIF, es importante realizarlas para garantizar la inocuidad de los alimentos y prevenir la intoxicación de los consumidores.

Es importante establecer estos procesos de toma y envío de muestras en los establecimientos para garantizar que las muestras sean realizadas de manera correcta y se pueda obtener un resultado confiable, y servir de apoyo en la vigilancia y control de los programas de monitoreo de clenbuterol.

## 11 LITERATURA CITADA

1. Aguilar, A., Alvarado, L. F., Alvarado Martínez, T. E., & Cabral, A. (2018, August). LA NUEVA REGLAMENTACIÓN DE LOS RASTROS TIPO INSPECCIÓN FEDERAL. In *I Congreso Iberoamericano y XXXI Internacional en Administración de Empresas Agropecuarias–2018*.
2. Alcántara M., A.2013. Diagnóstico de Operación y Funcionamiento del Rastro del Municipio de Teocelo. Trabajo Practico Técnico Experiencia Recepcional Universidad Veracruzana, Xalapa. P:69
3. Hernández-Sánchez, D. (2013). Niveles de clenbuterol detectados en carne de bovino distribuida en Texcoco, Estado de México. *Agro Productividad*, 6(1).
4. Valladares-Carranza, B.; Bañuelos-Valenzuela, R.; Peña-Betancourt, S.D.; VelázquezOrdoñez, V.; Echavarría-Cháirez, F.G.; Muro-Reyes, A.; Zaragoza-Bastida, A.; OrtegaSantana, C.; Zamora-Espinosa, J.L.; Gutiérrez-Castillo, A. Implicaciones del uso de clorhidrato de clenbuterol en la producción pecuaria REDVET. *Revista Electrónica de Veterinaria*, vol. 16, núm. 2, 2015, pp. 1-13.
5. Rivera L. J.C., 2019. Evaluación de la Presencia de Residuos de Clenbuterol en Muestras de Productos Cárnicos dentro del Estado de Morelos. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Tesis para Maestro en Farmacia. Cuernavaca Morelos.
6. Juárez R., S.I. 2013. Evaluación del Cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM's) en un Rastro y una Procesadora de Embutidos Tipo TIF del Edo. De México. Tesis. Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México. Cuautitlán Izcalli, Edo. DeMex. 131p.
7. Arroyo, J.E.R., 2018. Implementación de un método para la identificación de clenbuterol por cromatografía de gases acoplado al espectrómetro de masas en el Departamento de Toxicología, Escuela de Química Farmacéutica, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala.

8. García P., S. 2012. Detección de listeria spp. En carne de cerdo proveniente de un rastro TIF, mediante pruebas rápidas y, en su caso, determinar si los ácidos paracético o láctico con sulfato cálcico son capaces de inhibir su crecimiento. Tesis. Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México. Cuautitlán Izcalli, México. Pag:56.
9. Santibañez, E., H. 2014. Análisis y Evaluación Financiera de un Rastro Tipo Inspección Federal (TIF) en Mazatepec, Morelos. Tesis. Maestría. Colegio de Postgraduados. Institución de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas. Montecillo, Texcoco, Estado de México. Pag: 34-45.
10. Ley Federal de Sanidad Animal (LFSA). 2007. Diario Oficial de la Federación Mexicana (DOF). (16-02-2018). P:
11. Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), 2006. Evaluación de Riesgos de los Rastros y Mataderos Municipales. P: 22-27
12. Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), 2005. Guía para la Administración de Rastros y Mataderos Municipales. México, D.F.
13. SAGARPA (1994a). Especificaciones Zoosanitarias para la Construcción y Equipamiento de Establecimientos para el sacrificio de Animales y los Dedicados a la Industrialización de Productos Cárnicos, en Aquellos Puntos que Resultaron Procedentes. NOM-008-1994. México. DOF. 10 de Febrero de 1999.
14. SAGARPA (1994b). Proceso Sanitario de la Carne. NOM-009-1994. México. DOF. 16 de Noviembre de 1994.
15. SAGARPA (1995a). 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.
16. SAGARPA (1995b). Campaña Nacional Contra la Tuberculosis Bovina (*Mycobacterium Bovis*). NOM-0031-ZOO-1995. México. DOF. 8 de Marzo de 1996.

- 17.SAGARPA (1995c). Campaña Nacional Contra la Brucelosis en los Animales. NOM-041-ZOO-1995. México DOF. 20 de Agosto de 1996.
- 18.SAGARPA (1995d). Trato Humanitario en la Movilización de Animales. NOM-051-ZOO-1995. México DOF. 31 de Octubre de 1996.
- 19.SAGARPA (1996). Establecimiento de Cuarentenas para Animales y sus Productos. NOM-054-ZOO-1996. México. DOF. 8 de Junio de 1998.
- 20.SAGARPA (2014a). Métodos Para Dar Muerte a los Animales Domésticos y Silvestres. NOM-033-SAG/ZOO-2014. México. DOF 26 de Agosto 2015.
- 21.SAGARPA (2014b).Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). Manual de Inspección y Verificación al Sistema de Seguridad Alimentaria por la Inspección Oficial Para Establecimientos TIF de Exportación. México. D.F. 49p.
- 22.SAGARPA (2014c). Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). Manual de Buenas Prácticas Pecuarias: Manufactura Para Establecimientos de Sacrificio de Bovinos Tipo Inspección Federal. México. D.F. 63p.
- 23.Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER).2020. Previene Agricultura Uso de Clenbuterol para la Engorda de Ganado Bovino. En línea. <https://www.gob.mx/agricultura/prensa/previene-agricultura-uso-de-clenbuterol-para-la-engorda-de-ganado-bovino-231980>. [26/05/22]
- 24.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 18 de septiembre 2004.
- 25.Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). 2010. Manual de Uso y Aplicaciones.
- 26.Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA).2014.Manual de Toma y Envío de Muestras en Busca de Residuos Tóxicos en Materia Prima para Establecimientos TIF. México. D.F.

27. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), 2017. Guía de Operación del Programa Proveedor Confiable (Libre de Clenbuterol). Tercera Edición.
28. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). 2019. Procedimiento de Toma y Envío de Muestras de Orina en Ganado Bovino Sacrificado en Establecimiento TIF, para la Detección de Clenbuterol (Blindaje TIF). México, D.F.
29. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). 2020. Centro Nacional de Servicio de Constatación en Salud Animal (CENAPA). México.
30. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). 2021. Guía de Operación Programa Introdutor Confiable Sacrificio Bovino. En línea. <https://www.gob.mx/senasica/documentos/guia-de-operacion-programa-introdutor-confiable-sacrificio-bovino?state=published>. [07/07/22].
31. Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA). 2016. Manual de Procedimientos de Bienestar Animal Durante el Pre-sacrificio y Matanza de Bovinos. El Salvador. Pág.: 1-48.