



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

“MANUAL DE BIOSEGURIDAD PARA EL ÁREA DE OVINOS DE LA
POSTA ZOTÉCNICA”

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA:

PMVZ. ERNESTO GARCÍA HERNÁNDEZ

ASESORES:

DRA. MARÍA ANTONIA MARIEZCURRENA BERASAIN

M. EN A. EDUARDO NAVA NAVA

DRA. GISELA VELÁZQUEZ GARDUÑO



Toluca, México. Febrero 2021

INDÍCE

I.	RESUMEN.....	1
II.	INTRODUCCIÓN.....	2
III.	REVISION DE LITERATURA.....	3
3.1.	Situación de la ovinocultura en el mundo	
3.2.	Situación de la ovinocultura en México	
3.3.	Sistemas de producción	
3.4.	Diagnóstico de salud del área de borregos posta zootécnica	
3.5.	¿Qué es la bioseguridad?	
3.6.	¿Por qué es importante un programa de bioseguridad?	
3.7.	Normatividad	
3.8.	Bioseguridad en las granjas de ovinos	
3.8.1.	Localización e infraestructura	
3.8.2.	Manejo sanitario del rebaño	
3.8.3.	Registros	
3.8.4.	Vehículos y personal	
3.8.5.	Medidas de limpieza y desinfección	
3.8.6.	Control de plagas	
3.8.7.	Capacitación del personal y concientización	
IV.	JUSTIFICACIÓN.....	30
V.	OBJETIVOS.....	31
5.1	General	
5.2	Específicos	
VI.	MATERIAL Y METODOS.....	32
6.1.	Material	
6.2.	Métodos	
VII.	LÍMITE DE ESPACIO Y TIEMPO.....	34
7.1.	Límite de espacio	
7.2.	Límite de tiempo	
7.2.1.	Cronograma de actividades	
VIII.	RESULTADOS.....	36

8.1. Descripción del área de ovinos FMVZ-UAEM	
8.1.2. Localización del área de ovinos dentro de la posta zootecnica FMVZ-UAEMéx	
8.1.3. Principal acceso a las instalaciones de la posta zootécnica	
8.3. Infraestructura del área de ovinos	
8.3.1. Observaciones a la infraestructura del área de ovinos y riesgos actuales	
IX. DISCUSION.....	52
9.1. Infraestructura	
9.1.1. Instalaciones	
9.2. Personal y visitantes	
9.3. Salud animal	
9.3.1. Manejo sanitario del rebaño	
9.4. Sanidad	
9.4.1. Limpieza y desinfección	
9.4.2. Plaguicidas	
9.6. Concientización	
9.7. Registros	
X. CONCLUSIONES.....	76
XI. SUGERENCIAS.....	77
XII. LITERATURA CITADA.....	78

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Tipos de desinfectantes y características.....	25
Cuadro 2: Anticoagulantes de Primera Generación.....	63
Cuadro 3: Anticoagulantes de Segunda Generación.....	64
Cuadro 4: Calendario de colocación de cebos raticidas.....	64
Cuadro 5: Clasificación y envasado de residuos.....	71

INDICE DE FIGURAS

Figura 7.1. Ubicación geográfica de la posta zootécnica de la FMVZ-UAEM.....	34
Figura 8.1. Localización del área de ovinos.....	36
Figura 8.2. Entrada a la posta zootécnica.....	37
Figura 8.3. Área de lavado de calzado.....	37
Figura 8.4. Área de ovinos vista aérea.....	38
Figura 8.5. Nave del área de ovinos.....	39
Figura 8.6. Corral de sementales.....	40
Figura 8.7. Corral de hembras adultas.....	40
Figura 8.8. Corral de corderos engorda.....	40
Figura 8.9. Oficina del área de ovinos.....	41
Figura 8.10. Almacén de medicamentos.....	41
Figura 8.11. Almacenamiento de alimento.....	42
Figura 8.12. Manga de manejo.....	42
Figura 8.13. Asoleaderos.....	43
Figura 8.14. Pradera del área de ovinos.....	43

Figura 8.15. Pasillo central.....	44
Figura 8.16. Ventanales.....	44
Figura 8.17. Vallas de separación entre corrales.....	45
Figura 8.18. Bascula.....	45
Figura 8.19. Acumulación de lodo en los accesos a los corrales.....	46
Figura 8.20. Bebederos y sistema de desagüe.....	46
Figura 8.21. Puertas averiadas o deteriorad.....	47
Figura 8.22. Negligencias.....	47
Figura 8.23. Techo de los corrales.....	48
Figura 8.24. Parte trasera de la nave.....	48
Figura 8.25. Oficina del área de ovinos.....	49
Figura 8.26. Almacén de alimento e insumos.....	49
Figura 8.27. Alambrado de los asoleaderos.....	50
Figura 8.28. Encharcamiento en asoleadero.....	50
Figura 9.1. Diagrama para el acceso de visitas al área de ovinos.....	55
Figura 9.2. Diagrama de flujo para la introducción de animales.....	59
Figura 9.3. Indicaciones para la aplicación de Detex®.....	61
Figura 9.4. Indicaciones para la aplicación de TH4+®.....	62
Figura 9.5. Diagrama de flujo para la colocación de raticidas en infestaciones.....	65
Figura 9.6. Instrucciones para la aplicación de Totenfli®.....	67
Figura 9.7. Instrucciones para la aplicación de Sinataq® CE.....	67
Figura 9.8. Instrucciones para la aplicación de Sinataq® 40.....	68
Figura 9.9. Instrucciones para la aplicación de zirolarv®.....	68

Figura 9.10. Diagrama de flujo para la aplicación de mosquicidas.....	69
Figura 9.11. Ejemplo de registro de adquisición de insumos.....	73
Figura 9.12. Ejemplo de registro de alimentación.....	74
Figura 9.13. Diagrama de flujo para el acceso de vehículos al área.....	75

I. RESUMEN

El empleo de técnicas de bioseguridad en producción pecuaria está encaminado a disminuir riesgos patogénicos por agentes biológicos, químicos y físicos para conservar la salud animal y la seguridad del personal. La facultad de medicina veterinaria y zootecnia de la Universidad autónoma del estado de México pone en práctica los modelos de producción pecuaria afines al plan de estudio de la misma y de investigación en la instalación denominada Posta Zootécnica. Al ser una institución formativa la implementación de reglamentos y normas de bioseguridad en estas instalaciones es de suma importancia. El objetivo del presente trabajo es plantear nuevas medidas e innovaciones a la estructura del plan de bioseguridad que se ha venido implementando en el área de ovinos de la posta zootécnica. A través de la observación investigación, entrevista a trabajadores y recopilación de evidencia fotografía en el área de ovinos se examinaron los puntos importantes como infraestructura (corrales, pasillos, ventilación etcétera) medicina preventiva (desparasitación e inmunización), limpieza, higiene y desinfección entre otras medidas de bioseguridad actuales para salvaguardar la salud y bienestar del rebaño ovino, personal que labora, estudiantes e investigadores que disponen de las instalaciones así como también el contenido sirva como herramienta de estudio a futuros profesionales y productores de ganado ovino.

II. INTRODUCCIÓN

La insistente utilización de la terapia antimicrobiana para combatir la mayoría de enfermedades de tipo infecciosas en animales de abasto (como el ovino) está creando una problemática en la resistencia de agentes bacterianos a medicamentos antimicrobianos y es que, la prevención de enfermedades a través de prácticas de saneamiento, bioseguridad y buenas prácticas de producción, en muchas explotaciones de animales no se habitúa, lo que representa un riesgo a la salud animal y a los costos de producción en las explotaciones; es por eso que el empleo de un protocolo de bioseguridad debe ser muy importante en toda unidad que esté dedicada a la explotación de animales ya sea que su finalidad este destinada a la comercialización, investigación o autoconsumo.

Es por eso que en el presente proyecto como propuesta de mejora al sistema de bioseguridad que ya se tiene en la posta zootécnica de la FMVZ-UAEMéx se pretenderá indagar en aspectos de bioseguridad en instalaciones, en el manejo sanitario de los animales, la capacitación del personal y la importancia de los registros para crear mejora respecto a la prevención de enfermedades en el hato ovino procurando de esta manera su bienestar, todo esto con la recopilación de normas e información documentada que den soporte a estas propuestas.

III. REVISION DE LITERATURA

3.1. Situación de la ovinocultura en el mundo

Hasta nuestros días la producción de carne para consumo humano ha sido importante como parte de la dieta en la mayor parte de la población mundial, la carne de ovino forma parte de este consumo en muchas partes del mundo, superada por la de cerdo, ave y bovino respectivamente. Su producción es de 14 millones de toneladas anuales según la FAO y las zonas que ocupan la mayor parte de esta producción actualmente son el continente asiático principalmente China con la mayor población ovina (16% de la producción mundial), seguida por Australia, Nueva Zelanda norte y sur de Europa (Gómez, 2016).

De la producción ovina total del mundo el continente americano solo aporta actualmente el 5%, siendo Brasil el país que encabeza la lista de producción en dicho continente (Hidalgo, 2017).

3.2. Situación de la ovinocultura en México

En México quien ocupa el primer lugar en producción ovina es el estado de México con un 30 por ciento de la producción total, le siguen Hidalgo y Veracruz ocupando el 25 y 15 por ciento respectivamente, pero tanto en estos estados como en la mayoría del país el ovino de tipo criollo es el que se cría principalmente y en algunos casos razas como Hampshire Suffolk y Rambouillet para la producción de carne y Lincoln merino australiano y Debouillet para la producción de lana (SADER, 2017).

De acuerdo a las estadísticas que ofrece el servicio de información agroalimentaria y pesquera la producción de ovino en pie a nivel nacional ha ido incrementando más de mil toneladas cada año, como comparación, la producción de ganado en pie hasta el año 2018 fue de 122,464.330 toneladas y en el 2013 fue de 113,341.691 toneladas (SIAP, 2018).

3.3. Sistemas de producción

En México los sistemas de producción se pueden dividir en dos principales clases, de acuerdo a la finalidad que desee alcanzar el productor; si el propósito es generar recursos económicos el sistema de producción se considera comercial, este sistema de producción igualmente se divide en intensivo, extensivo o semi-intensivo, por otra parte, ejercer la producción ovina de traspatio o de manera informal se considera un sistema de autoconsumo y en casos de escasa economía de trashumancia (Partida *et al.*, 2013).

Dependiendo de la demanda y las capacidades del productor, siempre buscando el mejor costo-beneficio, serán la forma de cría y alimentación del rebaño; las formas de producción (socialmente aceptadas) como intensiva, extensiva y semi-intensiva se diferencian en el tipo de alimentación y tiempo de permanencia en el corral. Debido a la deficiente economía, cantidad de tierra, desconocimiento en la sanidad, alimentación y reproducción en México estos sistemas de producción son muy heterogéneos inclusive no se logran en su totalidad de forma correcta (Galaviz *et al.*, 2009).

- **Sistema de producción intensiva**

En este sistema la reproducción, el destete y la conversión alimenticia busca ser más rápida y eficiente siendo así que las dietas con alimentos concentrados, granos o con la combinación de forrajes de buena calidad representaran el 60% de la inversión, la principal meta será el retorno de capital generando mayores ingresos económicos (Partida *et al.*, 2013).

Se habla de producción intensiva cuando existe una eminente carga animal en el rebaño y las praderas no satisfacen los requerimientos del hato ovino, sobre todo si se estima que el mayor porcentaje del rebaño (75%) está compuesto por hembras y sus requerimientos durante todo el año serán muy variables pero exigentes; si se requiere optimizar la producción es necesario suplementar el ganado, como opción

económica y natural es obtener de las praderas forraje de calidad conservado como heno, ensilaje o grano (Claro, 2009).

- **Sistema de producción extensiva**

Para este sistema se necesita extensiones de terreno como agostaderos donde exista amplia vegetación utilizando esto como recurso primordial alimenticio con una baja inversión más que en las instalaciones de alojamiento convirtiéndose en la principal opción de producción ovina en México, por otra parte, el principal inconveniente que se presenta es la erosión de áreas de pastoreo reduciendo una alimentación adecuada tanto para hembras gestantes o lactantes (baja producción de leche) como para los corderos (Galaviz *et al.*, 2009).

El procedimiento que se utiliza para el manejo del rebaño al momento del pastoreo y las técnicas para la conservación y perpetuación de las praderas son punto clave en este sistema de producción, pues el rendimiento por ambas partes dará mejores resultados económicos y de bienestar animal (Martínez *et al.*, 2015).

- **Sistema de producción semi-intensiva**

Como una combinación de los sistemas anteriores el rebaño pastorea en extensiones de terreno (usualmente 30 animales por hectárea) la mayor parte del día permaneciendo en el corral durante la tarde y noche, pero también se les proporciona granos, alimento concentrado y esquilmos agrícolas como complementación a la dieta o como opción durante la temporada de sequía (Partida *et al.*, 2013).

El rendimiento productivo que genera este sistema por lo regular es mejor que el sistema extensivo y puede estar orientado a la producción de tipo mixta, leche y carne o lana y carne (Salazar, 2015).

3.4. ¿Qué es la bioseguridad?

Disciplina que comprende una serie de lineamientos los cuales debe adoptar todo personal que esté en contacto con algún tipo de riesgo biológico o microorganismo da fácil transmisión entre seres vivos y sea nocivo para la salud (Erika, 2011).

La bioseguridad comprende una serie de actividades a fin de evitar y combatir riesgos relativos a la salud de seres vivos (animales, plantas y personas) respecto a su medio ambiente; comprende conceptos como zoonosis, inocuidad de los alimentos, introducción de plagas y sanidad de animales y plantas, así con todo esto ejerce un punto clave como desarrollo agrícola sustentable (FAO, 2007).

3.5. ¿Por qué es importante un programa de bioseguridad?

Tomar en cuenta que la salud del rebaño se sustenta mejor previniendo enfermedades más que curándolas se debe considerar un programa de bioseguridad, prácticas y hábitos que sosteniendo la salud animal permiten incrementar la productividad, así como evitar pérdidas elevadas o retrasos en la producción; siempre y cuando dichas medidas se ejecuten de manera decisiva y oportuna (Partida *et al.*, 2013).

3.6. Normatividad

Para poder llevar a cabo un correcto programa de bioseguridad en explotaciones ovinas es necesario revisar la normatividad existente en México, por ejemplo:

- **Ley federal de sanidad animal**

Se aplica en todo el territorio nacional, en los establecimientos dedicados al procesamiento de bienes de origen animal para consumo humano fomentar la certificación, en la producción primaria establecer las buenas practicas pecuarias, regular los productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios para su uso en animales o consumo por estos, prestación de servicios veterinarios, asegurando

bases para el diagnóstico, control, prevención y erradicación de enfermedades que pongan en riesgo la vida o salud de los animales.

- **Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos**

Se emplea en todo territorio nacional, con el principal objetivo de prevenir la contaminación del medio ambiente y propiciar un desarrollo sustentable al que todo individuo dentro del territorio tiene derecho, con la aplicación de procesos y normas para una correcta generación y gestión de residuos peligrosos ya sea de origen urbano y/o de manejo especial.

- **NOM-046-ZOO-1995 Sistema nacional de vigilancia epizootiológica**

Están sujetos a disposición de dicha norma todo establecimiento, organismo, institución o unidad que esté ligado al manejo comercialización y/o explotación de animales, así como productos y subproductos, ya sea que su fin sea la educación, investigación, diagnóstico, acopio y mercado, al igual que los médicos veterinarios zootecnistas. Está destinada de manera obligatoria en todo el territorio nacional, llevando a cabo los criterios, procedimientos y operaciones que se especifican para la vigilancia epidemiológica de enfermedades y plagas y que son objeto del sistema nacional de vigilancia epidemiológica por su magnitud y trascendencia.

- **NOM-054-ZOO-1996 Establecimiento de cuarentenas para animales y sus productos**

Esta norma se aplica a todos los animales que se pretendieran movilizar dentro del país o ingresar al mismo ya sea animales enfermos o sospechosos de ser portadores de alguna enfermedad o plaga. Sujeta a todo el territorio nacional y con el objetivo de prevenir la propagación de plagas o enfermedades infectocontagiosas o controlar las que se encuentren en territorio nacional; restringiendo la movilización, aplicando la observación de animales sospechosos, erradicación de enfermedades mediante campañas; las medidas cuarentenarias se aplican considerando como área afectada la superficie geográfica donde se encuentre el agente infeccioso.

- **NOM-051-ZOO-1995, Trato humanitario en la movilización de animales**

Esta norma es de aplicación obligatoria en todo el territorio nacional a la movilización de animales recayendo la responsabilidad en las personas o empresas que movilicen animales, así como transportistas y/o encargados de su movilización y su principal objetivo es disminuir el sufrimiento a los animales, provocado por estrés o tensión durante el proceso.

- **NOM-087-ECOL-SSA1-2002, Protección ambiental - Salud ambiental - Residuos peligrosos biológico-infecciosos - Clasificación y especificaciones de manejo**

Es de observancia obligatoria para los establecimientos que generen residuos peligrosos biológico-infecciosos y los prestadores de servicios a terceros, con el objetivo de establecer la clasificación y especificaciones para el manejo de residuos peligrosos biológico-infecciosos.

- **NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos**

Esta Norma Oficial Mexicana está encaminada al responsable de identificar los residuos peligrosos, y es aplicable dentro del territorio nacional, su principal objetivo es la diferenciación y clasificación de los residuos en cualquier estado físico de acuerdo a sus características (biológico-infecciosas, corrosivas, tóxicas, reactivas y explosivas) consideradas como peligrosas al medio ambiente, a la salud y al equilibrio ecológico.

3.7. Bioseguridad en las granjas de ovinos

El esquema de bioseguridad debe establecer los pasos a seguir para evitar en medida de lo posible la introducción de enfermedades infecciosas a la granja o reducir enfermedades ya presentes; por ejemplo, en la incorporación de ovinos al rebaño se debe considerar la granja de origen, la limpieza del vehículo que los transporta, la desinfección del área de recepción o cuarentena, la observación diaria de los animales nuevos para determinar su estado de salud a través del comportamiento, de igual manera siempre incorporar la medicina preventiva en todos los animales (Partida *et al.*, 2013).

3.7.1. Localización e infraestructura

Al establecer un corral donde se alojen los animales o se tengan estabulados se requiere principalmente un lugar seco y de terreno plano donde se pueda contar con un buen drenado, de buena ventilación a la par de una protección de los vientos dominantes, para esto último la nave debe tener una disposición perpendicular a los vientos dominantes, por ejemplo, una orientación longitudinal de los corrales este-oeste será perpendicular con los vientos corriendo de norte a sur (Labairu *et al.*, 2009).

Con el rebaño en confinamiento se establecerán corrales como un área específica ya sea para vientres vacíos, gestación, paridero, lactancia, sementales, cuarentena etcétera, deberán hacerse por separado en base a las necesidades del productor y de acuerdo al tipo de clima u oportunidades económicas dependerá el material (Cuellar *et al.*, 2011).

La ubicación de la granja debe ser un lugar alto donde no se exponga a inundaciones, alejada de otras industrias que por contaminación puedan perjudicar la salud del rebaño y alejada de áreas con percances para el desecho de líquidos y sólidos (Monge, 2015).

- **Cerca perimetral y divisorios**

Como medida preventiva de acceso a individuos y especies animales ajenos a la granja, el predio debe contar con una cerca cubriendo todo el perímetro ya sea que esté construida de mampostería, piedra o malla ciclónica la altura mínima debe ser de 2 metros (Hernández *et al.*, 2013).

Las puertas o accesos deben contar con cerraduras de seguridad siempre en buen estado y señalización para impedir el acceso a personas no autorizadas (muchos agentes patógenos se introducen a la granja por calzado o vehículos contaminados) (Schoenian, 2019).

Una manera de reducir la introducción de agentes externos como polvo, patógenos, aerosoles y/o corrientes de aire a la granja es la colocación de una barrera natural como árboles o arbustos; estos árboles también disminuyen la temperatura que produce el calor excesivo del sol en la explotación ofreciendo un clima agradable (Amaya, 2018).

El cerco interior o divisorio del asoleadero y praderas nos permite separar a los animales por grupos o categorías y lo más importante es permitir el crecimiento de las praderas por superficies de pastoreo aprovechando cada superficie de manera eficiente (Lüer *et al.*, 2012).

El material dependerá de las posibilidades económicas y se encuentran los siguientes: malla ciclónica, alambre liso y cerco eléctrico (Cuellar *et al.*, 2011).

- **Área de carga y descarga**

El transporte del rebaño tiene varios fines: a los mercados para comercialización, al rastro para la matanza, venta de corderos, por cambio de propietario o alguna movilización por cuestiones médicas; sea cual sea el motivo, en todo el ciclo de la producción, esta etapa de arribo y trayecto suele ser muy estresante para los animales; es por eso que reducir las anomalías durante la carga el trayecto y la descarga de animales disminuye el estrés y procura el bienestar animal (Hernández *et al.*, 2013).

Se recomiendan las siguientes dimensiones para los embarcaderos (Huertas *et al.*, 2009):

- 1.30 metros de altura con cinco metros de largo
- no deben tener una pendiente mayor a 25°
- Escalones anchos a la subida de 10 cm de alto por 30 cm de profundidad.
- Al final de la rampa debe existir una superficie horizontal de aproximadamente un metro para permitir la sensación de seguridad a los ovinos y entren más confiados al camión.

- **Alojamiento**

La finalidad de los corrales de alojamiento es la protección del rebaño ante las adversidades que pongan en riesgo la productividad; contra los problemas climatológicos (lluvia, sol, aire y frío) para disminuir el número de animales enfermos, protección contra depredadores, asegurar la comodidad de los borregos; y dependiendo del tamaño del rebaño será la capacidad de las instalaciones generando menos estrés entre ellos, estableciendo una adecuada lotificación (Hernández *et al.*, 2013).

Para obtener en los corrales la mayor parte del sol durante el invierno y sombra en verano la orientación de la nave será este-oeste (Sánchez, 2009).

La ventilación en la nave es un punto clave para el bienestar animal, pues una mala ventilación conlleva a problemas de salud por partículas de polvo o amoníaco; por otra parte, el exceso de corrientes de aire provoca enfermedades respiratorias como neumonías en corderos (Lüer *et al.*, 2012).

La altura de los muros impedirá o permitirá una correcta ventilación al alojamiento del rebaño; las bardas de la nave deben tener una altura mínima de 1.5 m dejando espacio entre estas y el techado para generar una correcta ventilación de la humedad y el exceso de calor (Sánchez, 2009).

El techo debe tener una altura de entre 2 y 3 metros, pues si es más bajo no permite una correcta ventilación y a su vez lo más recomendable es que este sea de doble

alero pues protege mejor de las corrientes de aire y lluvia, además que proporciona mejor sombra en los alojamientos (Hernández *et al.*, 2013).

Se recomienda una superficie dentro de las instalaciones de 1 m² por ovino, 1.2 m² para borregas con cría y 0.5 m² por cordero (Sánchez, 2009).

El suelo puede ser completamente de tierra apisonada, pues es más poroso a las patas de los animales, salvo que debe encontrarse en una zona de terreno alta para evitar encharcamientos; que exista una correcta filtración de la orina y un buen drenaje del agua evitando la formación de charcos o un suelo lodoso ya que esto ocasiona enfermedades (gabarro y diarreas) y estrés para el rebaño (Hernández *et al.*, 2013).

Como estrategia para absorber la humedad el piso debe ser cubierto con una cama de paja, pero debe ser retirada cada vez que este demasiado húmeda (Lüer *et al.*, 2012).

- **Comederos y bebederos**

Las medidas recomendables para permitir una mejor limpieza de comedero y bebedero en ambos casos son (Hernández *et al.*, 2013):

- 20 cm de profundidad máxima
- entre 0.4 y 1.2 metros de anchos y
- situados a una altura con respecto al piso de 0.35 a 0.6 m.

- **Manga de manejo**

Estos deben estar acondicionados para facilitar las labores de manejo del médico veterinario o trabajadores (desparasitación, vacunas, entre otros), construidos con material que no pueda lastimar a los animales o pueda causar accidentes, ya sea corral, brete o manga debe permitir el trabajo ordenado con los borregos y sobre todo el animal debe sentirse tranquilo (Cortés e Hidalgo, 2010).

La manga debe estar constituida por un corral y un pasillo a manera de embudo, el ancho debe posibilitar el paso de una oveja a la vez (50 centímetros

aproximadamente) para que el animal quede inmovilizado y sea más fácil su manejo, la altura debe ser no menos de 1 metro; de manera estratégica puede estar ubicada al interior de los alojamientos permitiendo trabajar con los animales en épocas de lluvias (Lüer *et al.*, 2012).

- **Área de esquila**

El área destinada para este fin debe estar siempre limpia, contar con una buena iluminación, libre de contaminantes y tener los materiales necesarios para la esquila; antes de empezar con la jornada el área debe ser inspeccionada por el productor o encargado del rebaño y el contratista de la esquila (Red Mercosur de Noticias, 2013).

- **Aislamiento y cuarentena**

Debe existir una instalación exclusiva para el rebaño de nuevo ingreso y se debe encontrar a una distancia mínima de 30 metros de las instalaciones, debe tener un piso firme que se lave fácilmente donde puedan caer huevos de parásitos; si no existe otra instalación para ovinos recién llegados, se pueden colocar en una esquina de los corrales de alojamiento como otra alternativa, siempre y cuando no estén en contacto con el rebaño ya existente (Enríquez, 2019).

Las vías de acceso como pasillos, entradas o salidas para estas áreas no deben ser compartidas con otras, es decir, por su pasillo de acceso no debe transitar el rebaño que ya existe en la granja y tampoco personal que no esté a cargo de esta zona; si la misma área se llega a utilizar tanto para animales enfermos como para recién llegados, no deben compartir ambas situaciones el mismo espacio (Canadian Food Inspection Agency, 2013).

Tener al rebaño de nuevo ingreso a la granja durante un lapso de tiempo aislado posibilita detectar problemas o enfermedades que se desarrollen durante dicho periodo antes de exponer al resto del hato ovino actual en la granja; durante al menos dos semanas será el periodo de tiempo que se mantendrá aislado al nuevo rebaño y durante esta etapa se les deben recortar las pezuñas e inspeccionarlas

para detectar problemas en estas así también dar los tratamientos necesarios (Schoenian, 2019).

Todo lo que se utilice para los animales de estas áreas debe limpiarse y desinfectarse como equipo de limpieza, bebederos, comederos, pisos o en su caso eliminarse como sobrante de alimento, cama, estiércol antes de introducir nuevos ovinos (Canadian Food Inspection Agency, 2013).

- **Almacenamiento de alimentos**

Los alimentos balanceados, suplementos y/o materias primas que generalmente vienen en costales se almacenan clasificándolos por naturaleza, se colocan en tarimas (al igual que para pacas de heno) para evitar el contacto de la humedad de la pared y el suelo, en bodegas limpias y cerradas sujetas a un programa de control contra roedores y animales, siempre señalar el alimento con información como tipo de producto, fabricante, lote, fecha de ingreso y caducidad; otro tipo de alimento como granos otro tipo de alimento como forrajes o granos se deben mantener en silos en buenas condiciones físicas sobre bases adecuadas donde permanezcan secos (Jiménez, 2018).

Los comederos deben mantenerse siempre limpios de restos de alimento que no hayan sido consumidos pues el acumulo de esto es fuente de contaminación, al igual que los bebederos evitar el acumulo de agua sucia (Suarez, 2011.)

Sea cual sea la procedencia del agua (rio, pipa o pozo) ya sea que se le de tratamiento adecuado debe ser potable al momento de ser consumida por los animales (Jiménez, 2018).

- **Almacenamiento de medicamentos veterinarios**

El área destinada al almacén de medicamentos veterinarios debe contar con las especificaciones que vienen en el envase de dichos productos puesto que algunos requieren refrigeración; se debe contar con un registro en cuanto a la aplicación del medicamento y/o biológico y desecharlos de acuerdo a las especificaciones del fabricante (Hernández, *et al.*, 2013).

- **Almacenamiento químicos y pesticidas**

El uso y almacenamiento de estos productos será bajo las condiciones especificadas por el fabricante así se reduce su exposición a otros seres vivos y también deberán ser certificados o por las autoridades competentes (Suárez, 2011).

- **Equipo y maquinaria**

El material de uso cotidiano como palas, carretillas siempre deben permanecer dentro de las instalaciones y uso exclusivo de esta, deben ser perfectamente lavadas y desinfectadas después de su uso, así como el área donde se resguardan; el instrumental o material quirúrgico será manejado exclusivamente por personal capacitado y los materiales desechables para tratamientos médicos preventivos o de curación deben ser supervisados por un médico veterinario al momento de ser utilizados y desechados (Jiménez, 2018).

Debe existir material de limpieza o equipo exclusivos para las áreas de cuarentena o aislamiento alejados o resguardados del resto del rebaño o en su defecto limpiarlo y desinfectarlo después de su uso con animales enfermos o de dudoso estado de salud (Canadian Food Inspection Agency, 2013).

- **Área de oficina**

Ya que en esta área también se atiende a los visitantes sin obligación de ingresar a la explotación, debe estar ubicada lo más alejada posible de los corrales, pero dentro del perímetro de la misma, debe contar con buena iluminación, escritorio y archivero de documentos y registros (Beyli *et al.*, 2012).

- **Vestidores**

Esta zona debe contar con retrete, lavabo, regadera, lavandería y guardarropa, así antes de tener contacto con los animales los trabajadores deben de pasar por aquí, asearse y cambiarse de vestimenta (siempre limpia y de uso exclusivo para el área de borregos), de ser posible el área debe ser lavada y desinfectada diariamente (SAGARPA, 2016).

- **Área de comedor**

Debe estar ubicada dentro del perímetro, alejado de los corrales debe estar siempre limpio y con el espacio idóneo y contar con mesa y sillas para que los trabajadores puedan tomar sus descansos y alimentos (Beyli *et al.*, 2012).

3.7.2. Manejo sanitario del rebaño

Una manera muy efectiva para aumentar la productividad del rebaño y reducir costos manteniendo la salud de los borregos es procurando la prevención de enfermedades antes que la curación, organizando siempre un buen manejo sanitario se lograra esta finalidad (Hervé, 2016).

El empleo de tratamientos preventivos para prevenir enfermedades infecciosas es fundamental, pero no lo es todo para procurar el bienestar del rebaño sino también las técnicas adecuadas de manejo ambiental dentro de la granja (Canadian Food Inspection Agency, 2013).

- **Ingreso de animales**

Una manera en que los organismos patógenos pueden llegar y diseminarse en la explotación es a través de la introducción de nuevos animales a la explotación apreciablemente sanos; es por esto que antes de la adquisición de un nuevo lote de animales se investigue de manera amplia y estricta el historial de salud de la granja procedente (Schoenian, 2019).

Es importante examinar o supervisar muy a fondo el rebaño adquirido y la granja de procedencia pues aún animales de aspecto saludable pueden portar enfermedades sin desarrollo de signos los primeros días; lo ideal es adquirir ovejas de granjas donde no se han introducido animales nuevos los últimos tres años como mínimo (Schoenian, 2019).

Mientras el nuevo rebaño se encuentre en cuarentena se deben tomar registros de su condición, estado de salud y tratamientos de medicina preventiva, todo personal a cargo de esta área debe contar con vestimenta (overol y botas) y herramientas

propias destinadas solo a dicha área, igualmente bebedero y comedero debe ser exclusivo del rebaño en cuarentena (Canadian Food Inspection Agency, 2013).

- **Vacunación**

Para estimular la inmunidad activa o pasiva (corderos lactando) contra enfermedades específicas es necesario contar con un calendario de vacunación que se logre de manera regular y correcta (Partida *et al.*, 2013).

Es importante que la inmunización que se va a realizar sea contra enfermedades que prevalezcan dentro de la zona geográfica en donde se encuentra ubicada la granja (Hernández *et al.*, 2013).

Para el rebaño adulto la vacunación debe ser anual y a corderos por primera vez será dentro de los 45 a 60 días de vida reforzando 15 días después con vacunas de calidad (Partida *et al.*, 2013).

Las vacunas que se aplican al rebaño de ovejas adultas es anual y a hembras preñadas durante el último tercio de la gestación, así los corderos se protegen mediante el calostro durante las primeras semanas de vida (Sánchez, 2009).

Como medidas para garantizar una exitosa y adecuada vacunación es necesario tomar en cuenta la correcta aplicación: homogeneizando la vacuna antes de la aplicación, verificar fecha de caducidad antes de la aplicación y no aplicar más de una vacuna simultáneamente; hacer un buen manejo del producto como: desechar frascos parcialmente utilizados y cuidar muy bien la cadena de frío durante el transporte y evitar la exposición al sol (Partida *et al.*, 2013).

- **Desparasitación**

Un inconveniente significativo para la producción ovina son las parasitosis pues perjudica la salud de los animales y por tanto disminuye la productividad, aunque en muchos casos no se presenten signos; causas como estrés, mala alimentación, edad, mala higiene en las instalaciones son suficientes para el desarrollo de enfermedades parasitarias (Hernández *et al.*, 2013).

Para parasitosis internas es recomendable que se realice mensualmente muestreos periódicos de heces, pues la prevalencia de muchos parásitos va a depender de las condiciones climáticas de la zona (calor, humedad, pastos crecidos) y el muestreo nos puede verificar dos cosas como que tipo de parasito prevalece para llevar a cabo una mejor rotación de los desparasitantes y también mediante una gráfica obtener la curva anual de sobrecarga de parásitos (Partida *et al.*, 2013).

Una alternativa funcional a aplicar dentro del protocolo de desparasitación es el método FAMACHA que consiste en la clasificación de los ovinos de acuerdo al grado de anemia que presenten (causada por *Haemochus contortus*) observando el color de la mucosa ocular; posterior a la clasificación someter a tratamiento desparasitante únicamente a animales seleccionados como gravemente afectados por este parasito (Hernández *et al.*, 2013).

Para obtener la clasificación de los ovinos con un problema de anemia severo se hace una comparación de la conjuntiva inferior del ojo con la carta de colores FAMACHA; dicha carta cataloga el grado de anemia con un puntaje de 1 a 5 donde 1 corresponde a una conjuntiva totalmente rojiza y el numero 5 a una conjuntiva pálida, es decir, aquellos animales que su conjuntiva ocular obtenga un puntaje de coloración entre 3 y 5 de acuerdo a la carta FAMACHA son considerados o sometidos a desparasitación antihelmíntica (Appel *et al.*, 2017).

Aunque *H. contortus* es considerado el agente principal causante de anemia en ovinos no debemos descartar que otros factores como parásitos externos, hemoparasitosis, deficiencias nutricionales, fasciolosis y algunas enfermedades bacterianas también pueden ocasionar anemias en el rebaño (Hernández *et al.*, 2013).

El objetivo real de la técnica FAMACHA no es la eliminación total de la población parasitaria; puesto que solo se les dan tratamiento a los animales con una puntuación o conjuntiva con coloración arriba de 3 respecto a la tarjeta lo que se busca es la diseminación de la población de parásitos resistentes al tratamiento antihelmíntico; igualmente se pretende que el resto del rebaño genere una inmunidad natural ante estos parásitos (Apple *et al.*, 2017).

No solo tratamientos preventivos con fármacos desparasitantes se disminuye la población parasitaria en el rebaño sino también se debe tomar en cuenta una buena rotación de los ovinos en las praderas ya que el pasto es el lugar idóneo para la proliferación de huevos y larvas y entre mayor sea el número de animales mayor será la cantidad de excretas en los pastizales con huevos y larvas de parásitos (Hernández *et al.*, 2013).

Para el control de ectoparásitos existen productos insecticidas y acaricidas que indican su confiable efectividad (tanto como los baños de aspersion) al ser aplicados sobre el lomo del animal (Partida *et al.*, 2013).

- **Manejo de estiércol**

La combinación de orina, excremento y otros desperdicios forman el estiércol, que dependiendo de la dieta, tipo de ganado y las condiciones con las cuales se produce será su composición físico-química (Hernández *et al.*, 2013).

Se debe tener un deposito adecuado y exclusivo para el estiércol, debe estar diseñado para que no exista filtración o derrames de excretas a aguas subterráneas además debe estar alejado de la población humana, hacinamientos de agua y donde el rebaño no tenga acceso; si el sistema de producción es intensivo la acumulación de estiércol será excesiva, por lo que se debe retirar diariamente (Suárez, 2011).

Otra función recomendable que se le da al estiércol es la utilización de este como abono, ya que como residuo orgánico aporta beneficios al suelo promoviendo su fertilidad (Hernández *et al.*, 2013)

- **Manejo del parto**

Brindar una buena nutrición a las ovejas próximas a parir, sin rebasar el sobrepeso, así como cuidar muy bien tanto a las borregas como a las crías de condiciones climáticas adversas antes del parto y tres días después de este; asegurar el vínculo que se debe establecer entre la oveja y el cordero para prevenir la mortalidad en los corderos por inanición. (INTA, 2013)

- **Animales muertos**

La necropsia de los animales muertos se debe realizar en un lugar exclusivo para este fin, una vez inspeccionado el animal por un médico veterinario y un diagnóstico patológico establecido se determina la disposición del(os) cadáver(s), placenta(s) o feto(s); a modo de evitar la propagación de enfermedades o contaminación ambiental se recomienda la incineración (Suárez, 2011).

Una vez evaluado el cadáver en la necropsia y antes de depositarlo en una fosa se recomienda segmentar el cadáver en partes, posibilitar la salida de gases del tracto intestinal punzando en varios puntos, no esparcir cal directamente al cadáver para permitir su correcta descomposición, el cadáver debe estar cubierto por mínimo 30 centímetros de tierra dentro de la fosa; esta fosa en la que se deposita el cadáver debe estar a una distancia mínima de 20 metros de cualquier hacinamiento de agua, a 50 m de las casas y a 10 m con linderos de otras propiedades (Restrepo *et al.*, 2014).

Antes de cumplir 48 horas (como máximo) de haber fallecido o sacrificado el animal se debe retirar de las instalaciones para su posterior entierro o estudio patológico (Sánchez, 2011).

3.7.3. Registros

Para una mejor planificación e historial del rebaño se debe tener registro de cada situación en el establecimiento y con los animales (IICA, 2015).

Los procedimientos de bioseguridad, programas de sanidad y datos de producción es información que se debe tener registrada como estrategia para determinar las condiciones de bienestar en que se encuentran los animales, saber en qué momento se debe intervenir y hacer modificaciones para así lograr los objetivos (Canadian Food Inspection Agency, 2013).

Registros a fines a la bioseguridad:

- **Registro de existencias:** debe contener a que categoría pertenece el animal, número de animales de esa categoría, fecha de ingreso, procedencia, número de animales vendidos, número de animales muertos, total actual a la fecha, la suma de esos totales y observaciones (Romero y Bravo, 2012).
- **Registros de producción:** identificación del animal, sexo, fecha de nacimiento, madre, padre, tipo de parto, peso al nacer, peso al destete, fecha de destete, GDP, señas particulares (Hernández *et al.*, 2013).

Los registros pueden ser de manera diaria (para la ganancia diaria de peso), mensual, cíclica, y hacer una comparación entre la producción de cada animal (GDP) y los objetivos del rebaño en general (Canadian Food Inspection Agency, 2013).

- **Registros de alimentos y alimentación:** para los alimentos debe incluir la fecha de llegada a la granja, tipo de insumo, cantidad, valor (\$) /unidad, observaciones (Romero y Bravo, 2012).

En ambos casos se debe incluir la procedencia del alimento, inclusive si es de la propia granja (Canadian Food Inspection Agency, 2013).

Para la alimentación se hará el registro por mes y por etapa o categoría de animales e incluir fecha, los tipos de alimento y el peso en kilos y calidad del alimento (Romero y Bravo, 2012).

- **Registros de tratamientos preventivos:** número de animales identificación del animal, fecha, tipo de medicamento, días de retiro, número de lote, fecha de caducidad y resultados (Canadian Food Inspection Agency, 2013).
- **Registros de movimientos:** identificación del animal, categoría a la que pertenece el animal, fecha de ingreso o nacimiento, origen, destino, raza, fecha de salida, motivo (Romero y Bravo, 2012).
- **Monitoreo / vigilancia:** para el caso de animales enfermos o examinar prevalencia de enfermedades (Canadian Food Inspection Agency, 2013).

Se debe registrar la fecha, enfermedad, número de animales afectados, identificación del animal, tratamiento, fecha del tratamiento, dosis (ml, vía de administración, días), días de resguardo, observaciones (Romero y Bravo, 2012).

Si es el caso, incluir número de animales sacrificados o muertos con su número de registro y resultados de laboratorio o necropsia (Canadian Food Inspection Agency, 2013).

- **Registro de personas y vehículos:** los visitantes tanto personas como vehículos deberán registrarse en una bitácora, donde se proporcione, nombre, motivo de visita, hora de entrada y salida (SAGARPA, 2016)
- **Registro de desinfectantes y plaguicidas:** nombre del desinfectante o plaguicida, fecha de aplicación, área de aplicación (Canadian Food Inspection Agency, 2013).

3.7.4. Vehículos y personal

El acceso de vehículos a la granja debe ser casi restrictiva empleando una excelente desinfección para ingresar, para esto será necesario la instalación de un vado y un arco de desinfección (Labairu *et al.*, 2009).

El área de estacionamiento debe estar lo más alejada posible de del rebaño ovino por fuera del cerco perimetral (PRONABIVE, 2019).

Antes de acceder vehículos a las instalaciones es obligatoria su desinfección para esto debe existir un arco y vado sanitario a la única entrada y salida vehículos por lo cual se debe pasar a través de dicho arco y vado sanitario obligatoriamente (Mata *et al.*, 2012).

El vado sanitario debe ser lo suficientemente ancho para que pasen ambos neumáticos delanteros o traseros, la profundidad deber de 25 cm como mínimo para cubrir hasta el radio de los neumáticos y tener como mínimo 3 metros de largo, siempre provisto de desinfectante y su constante renovación (PRONABIVE, 2019)

Procedimiento de limpieza de vehículos previo a su acceso a la granja (Mata *et al.*, 2012):

- Retirar toda materia orgánica de los vehículos con agua a presión y jabón
- Desinfección a través del arco y vado sanitario utilizando la concentración adecuada de desinfectante
- Dejar secar el vehículo por completo, sobre todo si animales tendrán contacto con él.

Se debe contar con la vestimenta de uso exclusivo como overol y botas dentro de las instalaciones, registrarse a la entrada y pasar obligatoriamente por los tapetes sanitarios o pediluvios; se restringe la entrada a personas que hayan estado en otra granja durante las últimas 72 horas (Hernández *et al.*, 2013).

Como estrategia precautoria debe existir un pediluvio a la entrada principal de la explotación y uno más a la entrada de los alojamientos, en ambas partes debe existir primero un pediluvio con agua para retirar la materia orgánica del calzado y posteriormente otro pediluvio con el desinfectante necesario (Amaya, 2018).

3.7.5. Medidas de limpieza y desinfección

Una de las causas por las que las enfermedades persisten entre los animales del corral es la presencia de materia fecal tanto en las instalaciones como en los vehículos y en el equipo que se utiliza con los borregos, por lo tanto, la limpieza y desinfección de todo lo que tenga relación directa o indirectamente con los animales deberá ser limpiado y desinfectado después de su uso (USDA, 2018).

Al igual que los vehículos el acceso al personal a la granja deberá ser limitado (utilizando señalamientos). A la entrada las personas deberán colocarse el calzado necesario brindado y exigido por la granja, así como también se tendrá que pasar por un vado y pediluvio sanitario obligatoriamente, al cual se le cambiara el desinfectante cada tres meses (Suárez, 2011).

De manera general la limpieza y desinfección en las instalaciones se clasificarán de la siguiente manera (Hernández *et al.*, 2013):

- **Desinfección constante:** La limpieza de los corrales y del equipo se hace de manera diaria y la desinfección semanal o mensualmente
- **Desinfección habitual:** limpieza y desinfección de equipo y alojamientos donde uno o varios ovinos manifiesten signos de alguna enfermedad, así como para corrales de aislamiento.
- **Desinfección terminal:** se hace de manera general en toda la granja una vez que se haya desocupado por el rebaño y antes de que entre otro lote de animales o también se puede hacer anualmente.

Para todo proceso de desinfección el personal debe contar con el equipo de protección como overol, botas, cubrebocas, guantes y lentes de protección para su seguridad (Fermin, 2018a).

Se debe seguir el siguiente proceso para la limpieza de las instalaciones, equipo y material (Hernández *et al.*, 2013):

1. Remoción de materia orgánica
2. Aplicar agua a presión al material o superficie
3. Aplicar el detergente al material o superficie
4. Remover el detergente nuevamente con agua a presión y dejar secar
5. Aplicación del desinfectante
6. Dejar actuar el tiempo suficiente recomendado

Ya sea que se trate del equipo, de corrales o algún otro edificio de las instalaciones se debe retirar el polvo, estiércol, orina, sangre de manera minuciosa; las superficies secas donde se requiera retirar tierra seca o polvo se debe humedecer previamente para evitar la dispersión de patógenos a través de partículas de polvo (Mata *et al.*, 2012).

Al aplicar el detergente para la limpieza en las instalaciones y dejar actuar con un tiempo mínimo de 15 minutos este debe ser de uso especial para unidades pecuarias, fabricado de derivados químicos especiales como cítricos o agentes

alcalinos que ayudan de manera efectiva la remoción de materia orgánica y grasa, así como una disminución en la carga bacteriana (Fermin, 2018a).

Una vez aplicado el detergente se debe cepillar perfectamente las superficies, posteriormente enjuagar con agua a presión y dejar secar (Mata *et al.*, 2012).

Para garantizar la eliminación de agentes patógenos infecciosos (bacterias, virus, hongos y algas) de la unidad de producción la limpieza y el uso de detergentes no son suficientes por lo que se debe siempre hacer uso siempre y en todo lugar de desinfectantes como cuaternarios de amonio, glutaraldehídos, fenoles entre otros (Fermin. 2018a).

Cuadro 1: Tipos de desinfectantes y características

Tipo de desinfectante	producto	uso	Función
Alcalino	Cal	Desinfección de heces y para cubrir cadáveres en fosas de tierra	Eliminación de esporas y olores indeseables
	Sosa caustica (2-3%)	Desinfección de instalaciones posterior a brote infeccioso	Bactericida Exposición: 12 h
	Carbonato de sodio (4-5%)	Desinfección de instalaciones posterior a brote infeccioso por virus	Viricida Exposición: 15 min
Halógenos	Yodo (2.5% en alcohol de 90 °GL)	Desinfección de piel y cirugías Desinfección de agua de beber	Desinfectante de amplio espectro Exposición: contacto
	Cloro (2-5%)	Desinfección de agua potable (0.1 ppm), sanitizante, superficies, aguas negras, etc.	Desinfectante de amplio espectro Exposición: Contacto
Compuestos de cuaternarios de amonio	Benzal (Cloruro de benzalconio)	Desinfección de superficies, equipos, instrumental	Bactericida y viricida Exposición: Contacto

Continuación del cuadro

Ácidos	Ácido acético (2%)	Desinfección de superficies, equipos, instrumental	Bactericida y viricida Exposición: Contacto
	Ácido cítrico (2-5%)	Desinfección de instalaciones	Bactericida de espectro reducido. Exposición: >1 h (no destruye esporas)
	Ácido clorhídrico (4%)	Desinfección de instalaciones	Antiséptico y bactericida Exposición > 1 h
	Ácido Borico (2%)	Desinfección de instalaciones	Bactericida de espectro reducido. Exposición > 1h
	Desinfectante orgánico a base de cítricos	Desinfección de instalaciones, equipo, vehículos, animales, etc.	Microbicida de amplio espectro. Exposición: Al contacto
Otros	Glutaraldehído	Posee alta actividad microbicida, contra bacterias, esporas de hongos, diferentes tipos de virus, se emplea al 2% y es más potente a un pH alcalino	Desinfectante más efectivo, es letal para bacterias, esporas y algunos virus
	Formol, formalina o formaldehídos	Es útil en el tratamiento de excretas, en concentraciones del 1 al 5%	Bactericida amplio espectro. Exposición: Al contacto
	Cresol (Mezcla: fenol, cresoles con aceites inertes de alquitrán y aceite emulsificante con el jabón, brea o resina)	Limpieza de superficies, de poca utilidad en presencia de materia orgánica	Bactericida de espectro reducido
	Fenoles sintéticos (clorosilenol, ortofenifenol o cualquier derivado del difenol)	Desinfección y agua de lavado en tapetes y entradas a granjas	Bactericida, viricida y fungicida de amplio espectro Desinfección: 0.4% y al 1.2% para tapetes sanitarios

Fuente: Mata *et al.*, 2012

3.7.6. Control de plagas

Debemos tomar en cuenta que el primer motivo por el que encontramos la presencia de plagas tales como insectos o roedores será por las condiciones idóneas (agua, alimento, temperatura optima y humedad) que las instalaciones representan para su alojamiento y reproducción, lo que provoca como resultado un déficit en la sanidad del rebaño (son transmisores de patógenos), así como pérdidas económicas por daños a la infraestructura de las instalaciones que puedan causar los roedores, por ello se deberán identificar puntos críticos que permitan el desarrollo de plagas (acumulación de basura o residuos orgánicos, almacenamiento de forraje o alimento) y combinar medidas tanto físicas como químicas para limpieza y desinfección (Zamora, 2018).

Procedimiento a seguir para el control de moscas en la unidad de producción pecuaria (Fermin 2018b):

1. Aseo diario de desperdicios de alimento, comederos, pasillos y prevenir la formación y propagación de humedad
2. Colocación de trampas con cebo, adhesivas etcétera, en lugares estratégicos
3. Asperjar insecticida en zonas de mayor hacinamiento
4. Para completar el control y prevención de moscas es necesario aplicar larvicidas poniendo mayor atención en lugares donde se generan
5. Llevar a cabo un monitoreo rutinario en las trampas para saber qué tan grave es la infestación de moscas en la granja (>200 moscas en cinta adhesiva infestación grave).

También es importante limitar la entrada de aves a las instalaciones mediante la colocación de redes en áreas donde se estima que puedan anidar, ya que su excremento es de alto riesgo para la salud del rebaño (Suarez 2011).

Procedimiento a seguir para el control de roedores en la unidad de producción pecuaria (Fermin, 2018c):

1. Limpieza constante de todas y cada una de las áreas de la granja evitando el acumulo de escombros, basura (orgánica e inorgánica), alimento desperdiciado y retirar maleza de cercos perimetrales
2. Realizar un rastreo por toda la instalación y conteo de los lugares donde se alojan o se pudieran alojar estos vectores
3. Señalar y realizar un conteo mediante un croquis las áreas donde se aplicará el producto
4. Implementar un método de control mediante la colocación de cebaderos en las áreas donde se detectó o se sospecha el alojamiento de estos roedores, colocar también en todo el perímetro de las instalaciones dejando una distancia de 30 metros entre cada uno y una separación de 5 metros para los cebaderos que se coloquen en el interior de las instalaciones como el área de almacén de alimentos
5. Depositar dentro de cada cebadero y en madrigueras activas el producto anticoagulante (150gr o menos) desalojando las cosas que pudieran obstruir el acceso de los roedores al producto anticoagulante
6. Al notar algún cadáver de roedor se debe retirar inmediatamente y depositarlo en zonas alejadas de la explotación
7. De acuerdo a las indicaciones del producto las aplicaciones de este tienen que ser de manera calendarizada o se corre el riesgo de reinfestaciones y/o resistencia.

3.7.7. Capacitación del personal y concientización

Como parte del proyecto de bioseguridad es importante que el personal que está a cargo del manejo, alimentación y limpieza de los animales comprenda y lleve a cabo rutinas de higiene personal, un manejo adecuado de los animales para evitar estrés o accidentes y aprenda suministrar medicamentos en casos necesarios, con estas

prácticas como parte de todo el plan se busca reducir transmisión de enfermedades entre los animales (Suárez, 2011).

El personal también debe ser capacitado para la gestión de residuos zoonosarios como medida precautoria de riesgos al medio ambiente, estas medidas se pueden resumir de manera general de la siguiente manera (Calvo, 2018):

- Colocar los residuos (frascos de medicamentos vacíos, objetos punzocortantes y tejidos anatómicos) dentro de cada envase correspondiente
- Cada envase debe estar perfectamente identificado y señalada la zona en donde se encuentran
- Colocar los recipientes en un área estratégica lisa y estable donde no se pueda caer, no esté al alcance de los animales, su transporte a través de la granja debe ser mínimo.

Se debe asegurar que las actividades que se realicen para la producción de borregos no tenga ningún impacto negativo al medio ambiente, se deben tomar medidas como el control a aguas residuales, no desechar productos químicos como pesticidas, detergentes y fármacos veterinarios (Suarez, 2011).

Un residuo se define como un material que posterior a haber cumplido su periodo de trabajo para lo que fue destinado puede ser desechado o tras una evaluación estar sujeto a tratamiento o disposición final acorde a lo dispuesto en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y demás ordenamientos que de ella procedan. (Valenzuela, 2017).

IV. JUSTIFICACIÓN

Actualmente el Estado de México es uno de los principales productores de ovinos a nivel nacional y la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia es un pilar importante para la formación de capital humano que ayude a preservar la salud de los animales y como organismo investigación en la misma especie.

Con la elaboración de este manual de bioseguridad se tendrá una renovación en comparación con el que actualmente se cuenta, se retomará un realce en los puntos críticos a considerar dentro de las instalaciones, y el personal (trabajadores y alumnos) que tiene un contacto directo con los animales. Los alumnos como parte de su formación deben tener conocimiento sobre las prácticas de bioseguridad para con los animales y también su bienestar; con la preservación de la salud en el rebaño ovino a través de la disminución de propagación de enfermedades, la investigación para el desarrollo de estudios en materia de salud, reproducción, alimentación etc... y así tendrá mejores resultados.

A través del tiempo, investigaciones en materia de salud, bienestar animal y concientización ambiental dan a conocer proposiciones para prevenir y reducir enfermedades de tipo infecciosas que pone en riesgo la salud animal y con ello la producción ovina; con lo cual la recién indagación en artículos sobre este tema da al proyecto una innovación a los procedimientos a seguir en limpieza, desinfección, manejo sanitario con el motivo de preservar o mejorar la salud de los ovinos de la posta zootécnica de la FMVZ-UAEM.

V. OBJETIVOS

5.1. General

Realizar una valoración de las medidas de bioseguridad que se emplean y desarrollan en el área de ovinos de la posta zootécnica de la facultad de medicina veterinaria y zootecnia de la UAEM, así como una propuesta de mejora.

5.2. Específicos

- Hacer una reseña general de las instalaciones, el manejo sanitario del rebaño y métodos o medidas de bioseguridad que se implementan para disminuir la introducción y/o transmisión de enfermedades al rebaño ovino de la posta zootécnica.
- Rastrear puntos críticos que sean un riesgo para la transmisión de enfermedades en los borregos y que se puedan implementar los métodos de bioseguridad que aquí se plantean.
- Sugerir de acuerdo a la revisión de literatura las medidas necesarias a renovar o incluir en el sistema de bioseguridad con que se cuente.
- De acuerdo a la información recopilada con los puntos anteriores se pretende desarrollar mejorías e implementarlas al manual de bioseguridad existente.
- Mantener un rebaño saludable y productivo en el área de ovinos de la posta zootécnica con las mejoras que en el presente proyecto se exponen.

VI. MATERIAL Y METODOS

6.1. Material

- Cuaderno
- Bolígrafo
- Gis
- Cinta métrica
- Hojas blancas tamaño carta
- Computadora
- Word 2016
- Memoria USB
- Cámara fotográfica
- Overol
- Botas de hule
- Guantes
- Cubrebocas

Para la realización del presente trabajo se hará uso de la biblioteca del Centro Universitario El Cerrillo para la consulta de artículos, libros, manuales, material digital y bases de datos como lo son Redalyc, Science Direct y el Repositorio Institucional.

Palabras claves para la búsqueda de material: bioseguridad y producción ovina.

6.2. Métodos

Revisión de literatura

Como soporte bibliográfico se desarrollará una búsqueda de diversas fuentes documentales como libros, revistas, artículos, y noticias, tanto en sitios web como físicamente con los siguientes descriptores: explotaciones ovinas, bioseguridad y buenas prácticas de producción ovina. Se recopilarán documentos seleccionados ya sean a nivel nacional o internacional que contengan información sobre bioseguridad en la producción ovina, procurando que la información obtenida sea lo más reciente posible

Realización de la descripción del área de ovinos

Durante los meses de septiembre-octubre de 2019 se realizarán visitas al área de ovinos de la posta zootécnica FMVZ-UAEMex para hacer una recopilación y reseña de los procedimientos de bioseguridad que personal aplica en el manejo de animales, así como también realizar una descripción de la infraestructura relacionada a las prácticas de bioseguridad con que se cuenta en la actualidad y con el objetivo de identificar los puntos críticos que pudieran implicar la entrada de enfermedades infecciosas y en los que se debe adaptar la bioseguridad.

Conceptos a considerar

Una vez obtenida la información requerida sobre cada una de las secciones del área de ovinos y los métodos de trabajo, se analizarán y redactarán las recomendaciones que se establecerán en **Infraestructura, control de accesos, salud animal, Sanidad y registros** al protocolo o reglamento de bioseguridad ya establecido.

VII. LÍMITE DE ESPACIO Y TIEMPO

7.1. Límite de espacio

Ubicación del área de estudio

El área de ovinos está situada dentro de la posta zootécnica de la facultad de medicina veterinaria y zootecnia, sección académica ubicada al noreste del predio designado al centro universitario El Cerrillo.

Figura 7.1. Ubicación geográfica de la posta zootécnica de la FMVZ-UAEM



Fuente: Google Maps 2019

7.2. Límite de tiempo

7.2.1. Cronograma de actividades

Actividad	2019			2020		2021
	agosto	septiembre	octubre	enero	diciembre	Enero-febrero
Elaboración de protocolo.						
Aprobación de Protocolo.						
Visitas al área de borregos de la posta zootécnica						
Elaboración de tesina						
Aprobación del trabajo final						

VIII. RESULTADOS

8.1. Descripción del área de ovinos FMVZ-UAEM

La posta zootécnica se encuentra ubicada a 19°24'54.443" N y -99°41'18.574" O a 2608 metros sobre el nivel del mar (Google maps, 2019).

La unidad de producción ovina forma parte de las instalaciones de la posta zootécnica de la facultad de medicina veterinaria y zootecnia; a su vez se divide en área de sementales, ovejas, corderos de engorda; el principal objetivo del área de ovinos es la producción de ovinos para pie de cría de alto valor genético, producción de lana y producción de carne ovina implementando las buenas prácticas de manejo desde un enfoque sustentable y a través de la cual se involucra la docencia a estudiantes de la FMVZ, la investigación a nivel licenciatura o posgrado, así como la asesoría a productores (FMVZ, 2017).

8.1.2. Localización del área de ovinos dentro de la posta zootecnica FMVZ-UAEMéx

El área de ovinos está localizada al noroeste de la posta zootécnica.

Figura 8.1. Localización del área de ovinos



 Posta zootécnica de la FMVZ-UAEMéx

 Área de ovinos

Fuente: Google maps. 2019.

8.1.3. Principal acceso a las instalaciones de la posta zootecnica

A la entrada de las instalaciones se cuenta con una caseta de vigilancia, para llevar a cabo los registros de entradas y salidas (trabajadores, estudiantes, profesores, animales, transporte de alimentos entre otros) se cuenta con personal de seguridad quienes operan desde dicha caseta las 24 horas del día

Figura 8.2. Entrada a la posta zootécnica



Fuente: FMVZ. 2019

Del lado derecho previo a la entrada se encuentra una estructura tipo vado sanitario para las personas que ingresan a la posta zootécnica, cuenta con una llave de agua potable para el lavado del calzado, pero no contiene desinfectante.

Figura 8.3. Área de lavado de calzado



Fuente: FMVZ.2019.

8.3. Infraestructura del área de ovinos

El área está conformada por una nave con nueve corrales de alojamiento (de los cuales uno es ocupado por rebaño caprino), una manga de manejo, una oficina, un almacén de alimentos e insumos, dos asoleaderos a los costados de la nave y una pradera de pastoreo al norte de la nave; a continuación, se hará una descripción de cada una de estas subdivisiones y posteriormente sus posibles riesgos observados actualmente.

Figura 8.4. Área de ovinos vista aérea



Fuente: google maps. 2019.

Nave del área de ovinos

El edificio donde se aloja el rebaño ovino está ubicado a 30 metros norte de área de cerdos y a 10 metros noreste del área de aves; los muros son de concreto, el techo es de lámina de asbesto y tiene las siguientes dimensiones: 63m de largo, 18.5 m de ancho y 3.7 m en la parte más alta, el edificio está dividido por un pasillo central longitudinalmente, dentro de esta estructura se encuentra el rebaño ovino de la posta zootécnica dividido por secciones: sementales, corderos para engorda, hembras adultas o gestantes. De igual forma al interior de esta nave se encuentra el área de oficina, alimento e insumos y manga de manejo.



a



b



c

Figura 8.5. Nave del área de ovinos. a) vista posterior de los alojamientos de ovinos. b) vista frontal de los alojamientos. c) vista lateral de los alojamientos.

Fuente: FMVZ.2019.

Corrales de alojamiento

El pasillo central divide la nave longitudinalmente en dos espacios generales como alojamiento para los ovinos, a su vez estos espacios cuentan con subdivisiones para clasificar al rebaño.

A los costados del pasillo central se encuentran los corrales, lo que permite una distribución central del alimento, es decir, los comederos se encuentran entre el pasillo y los corrales, los muros perimetrales de estos corrales son de concreto miden 1 metro de alto con un ventanal entre estos y el techo de 1.10 metros de alto, las subdivisiones internas entre los 10 corrales en los que está dividido cada alojamiento son de enrejado de varilla de 1 metro de alto, el piso es de concreto, pero está cubierto de tierra y estiércol, cada corral cuenta con uno o dos bebederos.



Figura 8.6. Corral de sementales

Fuente: FMVZ. 2019.



Figura 8.7. Corral de hembras adultas

Fuente: FMVZ. 2019.



Figura 8.8. Corral de corderos engorda

Fuente: FMVZ. 2019

Oficina

Se encuentra entre los corrales de hembras adultas y el almacén de equipo y alimento; la parte frontal (puerta de acceso y muro) forma parte de la manga de manejo; solo personal autorizado tiene acceso.



Figura 8.9. oficina del area de ovinos. a) entrada b) interior

Fuente: FMVZ.2019.

Almacenamiento de medicamentos

Los medicamentos se resguardan en una estanteria seca y libre de humedad y esta se encuentra dentro de la oficina, siempre esta cerrado con llave y solo medicos o personal autorizados tienen acceso.



Figura 8.10. Almacén de medicamentos

Fuente: FMVZ. 2019.

Almacén de alimento y equipo

El espacio destinado como almacén de alimento y equipo, se encuentra al lado derecho de la oficina y es básicamente un corral deshabitado asignado para este fin, por tanto, no es un lugar cerrado y es de libre acceso a toda persona.



Figura 8.11. Almacenamiento de alimento

Fuente: FMVZ. 2019.

Manga de manejo

El área de ovinos no cuenta con una manga de manejo con las especificaciones necesarias, por lo cual el espacio que existe entre la oficina y el pasillo principal se ha empleado como manga de manejo, las dimensiones de este espacio son de 2 metros de largo y 1.45 metros de ancho, estas dimensiones permiten a esta área el acceso de un animal y una persona; cuenta con tres puertas dos hacia corrales y una hacia el pasillo central.



Figura 8.12. Manga de manejo

Fuente: FMVZ. 2019.

Asoleaderos

Se encuentran ubicados a los costados de la nave con acceso directo de los corrales a estos, la superficie de cada uno es de aproximadamente 600m² están divididos por maya ciclónica respetando la subdivisión interna de los corrales y ambos asoleaderos están comunicados con la pradera.



Figura 8.13. asoleaderos. Fuente: FMVZ. 2019.

Pradera

Está ubicada al noreste de la posta con comunicación con el área de borregos, el cerco perimetral es de maya ciclónica y no cuenta con barreras naturales; Es una superficie de aproximadamente 3 hectáreas cubierta por pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) y maleza de hoja ancha.



Figura 8.14. Pradera del área de ovinos

Fuente: FMVZ. 2019.

8.3.1. Observaciones a la infraestructura del área de ovinos y riesgos actuales

Riesgos actuales en corrales

No existe tapete sanitario en ninguno de los dos accesos a los corrales para el personal y/o visitas, tampoco existe señalización de la vestimenta adecuada con la que se debe acceder y como recomendación se deben colocar cebo raticida a lo largo del pasillo cada cinco metros.



Figura 8.15. Pasillo central.

Fuente: FMVZ. 2019.

El sistema de ventilación no está muy bien determinado, pues a pesar de que existen ventanales a lo largo de la fachada noroeste y suroeste están cerrados con lona todo el día, este paralelismo entre ventanales podría favorecer la entrada de aire fresco y la salida de aire caliente, se sugiere que durante el pastoreo del rebaño se deje totalmente al descubierto, pero colocando mallas anti-pájaros.



Figura 8.16. Ventanales. Fuente: FMVZ. 2019.

Las puertas y/o vallas de separación entre corrales se encuentran en condiciones defectuosas pues existen puntas de metal expuestas con riesgo de ocasionar heridas punzocortantes a los ovinos y al personal, por lo que es indispensable el mantenimiento de estas vallas.

Figura 8.17. Vallas de separación entre corrales



Fuente: FMVZ. 2019.

La bascula de pesaje no cuenta con rampa y la superficie donde está colocada tiene mucho estiércol que puede significar un refugio para roedores u otras plagas.

Figura 8.18. Bascula



Fuente: FMVZ. 2019.

Los corrales no cuentan con un eficiente sistema de drenaje para la acumulación de agua de su interior, esto se debe a que el nivel del suelo del interior de los corrales es igual al nivel de su exterior.

Figura 8.19. Acumulación de lodo en los accesos a los corrales



Fuente: FMVZ. 2019.

Siendo así que se implementó como sistema de desagüe orificios a través de los muros a nivel del suelo por lo que da paso a la salida del agua, pero en algunos puntos esto no ocurre y se forman encharcamientos.

Figura 8.20. Bebederos y sistema de desagüe a) aberturas a nivel del suelo para la salida del agua b) fugas de agua en bebederos provocando encharcamientos dentro y fuera del corral.



a



b

Fuente: FMVZ. 2019.

Las puertas que comunican los corrales a los asoleaderos no reciben el mantenimiento adecuado lo que puede provocar accidentes para el rebaño y para los trabajadores o alumnos, además de los encharcamientos de agua que se originan en época de lluvias.

Figura 8.21. Puertas averiadas o deterioradas



Fuente: FMVZ. 2019.

Los contenedores para punzocortantes no son los adecuados y el mantenimiento o limpieza es deficiente convirtiéndose en un foco de infección o riesgo a la salud de las personas.

Figura 8.22. Negligencias a) depósito de punzocortantes b) depósito de jeringas en botellas de plástico c) falta de mantenimiento en instalaciones eléctricas



a



b



c

Fuente: FMVZ. 2019.

El techo es la zona más susceptible a la introducción de aves a la nave de alojamiento pues no cuenta con malla pajarera y la anidación de pajaros es muy comun.

Figura 8.23. Techo de los corrales. a) aperturas por donde ingresan aves b) anidación de aves entre las laminas



Fuente: FMVZ. 2019.

En la parte trasera de la nave existe escombros, que puede significar un ambiente idóneo para la acumulación de caracoles y otros insectos con riesgo de convertirse en plaga.

Figura 8.24. Parte trasera de la nave



Fuente: FMVZ. 2019.

Riesgos actuales en la Oficina del área de ovinos

En el área de oficina se resguardan algunos utensilios de limpieza, equipo, medicamentos, registros sobre el rebaño, esto ocasiona la circulación del personal y alumnos entre la oficina y los corrales provocando el riesgo de diseminación de patógenos al rebaño.

Figura 8.25. Oficina del área de ovinos a) almacenamiento de material de limpieza b) almacén de medicamentos y otros químicos



Fuente: FMVZ. 2019.

Riesgos actuales en el almacén de alimentos

La inexistencia de una bodega totalmente cerrada como resguardo de alimento, provocara fácil acceso y acumulación de cualquier tipo de plaga, pues donde se mantiene almacenado es un área sin ningún tipo de medidas preventivas contra plagas.



Figura 8.26. Almacén de alimento e insumos

Fuente: FMVZ. 2019.

Riesgos actuales en la manga de manejo

No existe una manga de manejo con las dimensiones y estructuras necesarias, pues la que se ha adaptado para este fin se encuentra ubicada frente a la oficina, el piso es de concreto lo que significa que la superficie es totalmente lisa lo que representa un riesgo para los ovinos pues se pueden resbalar.

Riesgos actuales en los asoleaderos

En muchos puntos el alambrado del asoleadero está en malas condiciones como puntas de alambre que sobresalen, lo que denota un riesgo para los animales y manejadores.

Figura 8.27. Alambrado de los asoleaderos



Fuente: FMVZ

En algunos puntos de los asoleaderos se encuentran encharcamientos de agua en temporada de lluvias, y esto es un riesgo para enfermedades como gobarro.

Figura 8.28. Encharcamiento en asoleadero



Fuente: FMVZ.2019.

8.4. Diagnóstico de salud del área de borregos posta zootécnica

Desafortunadamente en la actualidad el sistema de recopilación y registro de datos como parte del historial de salud y esquemas de bioseguridad en las instalaciones del rebaño ovino de la posta zootécnica es muy escaso y limitado; Por conocimiento de los académicos y cambios de personal encargado del área continuamente, se ha detectado que los principales problemas de salud en los borregos son de tipo respiratorio y digestivo, gabarro asociado a los cambios climáticos del año, como parasitosis; todo esto genera dificultades para el bienestar animal, mala ganancia de peso de los corderos tanto para la investigación como para los destinados a la venta, gastos de medicación, déficit en la reproducción y escasa o mala producción de lana.

Con los animales del empadre del año 2018, que inicio el 8 de diciembre del 2018 y termino el 31 de marzo del 2019, se obtuvieron los siguientes resultados en cuanto a la mortalidad de los animales; de los 67 partos nacieron 101 corderos, y de estos se murieron 9 y 3 borregas. Estas muertes se debieron a problemas respiratorios y digestivos, sobre todo cuando los corderos empiezan a consumir alimento concentrado.

El programa de salud que se lleva actualmente en el rebaño es; bacterinización contra diferentes tipos de Clostridium y microorganismos respiratorios, y la última fecha de aplicación de bacterina fue el 29 de enero del 2019, y de desparasitación el 25 de junio del 2019.

IX. DISCUSION

Después de reunir datos, imágenes e información necesaria del área de ovinos y la recopilación de diversa información, se posibilita la capacidad de observar, analizar y comparar los puntos críticos considerados como riesgos al bienestar y salud del rebaño ovino de la posta zootécnica de la FMVZ-UAEM.

Las recomendaciones que se desarrollan en este apartado están encaminadas a mantener la salud del rebaño ovino, la seguridad de quien maneja los animales y el equilibrio ecológico ambiental dentro y fuera de las instalaciones de producción, en este contexto dichas recomendaciones pueden ser aplicadas por toda persona (médicos veterinarios, productores y trabajadores) que lleva a cabo el manejo o desarrollo de la producción ovina.

9.1. Infraestructura

Los propósitos generales del área de ovinos a considerar para las observaciones planteadas son:

- Que las instalaciones del área de ovinos están encaminadas a la producción de carne y lana, y dichos productos están destinados a la venta al público.
- Las instalaciones son apoyo fundamental como modelo educativo y de formación dirigido a estudiantes, investigadores de la facultad de medicina veterinaria y zootecnia UAEM así como a productores y personas afines a esta actividad.

La eficiente producción de los animales y su producto final deseado se ve influenciada por las condiciones ambientales que pueden brindar las instalaciones (confortable para el animal, protección contra vientos excesivos y situaciones de temperaturas extremas) (Salazar, 2015).

Otros elementos fundamentales para la producción que aquí se consideran son el manejo del rebaño (parto, medicina preventiva, cuarentena) y manejo de residuos o desechos generados en la producción.

9.1.1. Instalaciones

La ubicación del área de ovinos dentro de una posta zootécnica no es la adecuada pues a metros de distancia se encuentran las instalaciones de otros modelos productivos (áreas de cerdos, aves, bovinos etcétera)

La distancia mínima para establecer las instalaciones de producción de ganado ovino debe ser a 2km de zonas habitacionales u otras explotaciones. Otras industrias pueden perjudicar la salud del rebaño por contaminación a través de desechos líquidos o solidos (Sánchez, 2009).

Los pequeños rumiantes son más sensibles que otras especies al azote de vientos muy fuertes, es por ello que es importante mantener una altura mínima de 1.7 metros de los muros de los corrales, para no exponer a los animales, pero también debe existir un espacio suficiente entre los muros y el techo para permitir la correcta ventilación de los corrales cuando es necesario manteniendo una buena calidad del aire y eliminando gases nocivos a la salud (dióxido de carbono, amoníaco, ácido sulfúrico etcétera) (Sánchez, 2009).

La correcta ventilación de los alojamientos, es decir, la salida de aire caliente y la entrada de aire fresco es deficiente en toda la nave del área, pues si se cuenta con los complementos necesarios como la orientación de la nave y los ventanales paralelos en ambos lados de la nave con la altura necesaria, desafortunadamente estos ventanales están cubiertos por material de lona las 24 horas del día, lo que impide una correcta ventilación de los corrales; en época de invierno favorece a la protección de fuertes vientos y permite un aislamiento térmico pues las temperaturas en la zona geográfica que se encuentra son elevadas, pero al ser un sistema de semi-estabulación, durante las horas destinadas del rebaño a pastoreo es conveniente permitir la ventilación de la nave.

La falta de tapetes sanitarios a la entrada de los corrales posibilita la transmisión (entrada y salida) de agentes patógenos a través del calzado del personal, alumnos (principalmente pues llegan a visitar diferentes áreas en un mismo día) y vehículos,

estos últimos también tienen acceso directo a los alojamientos del rebaño y no existe ningún arco o vado sanitario a la entrada principal de la posta zootécnica.

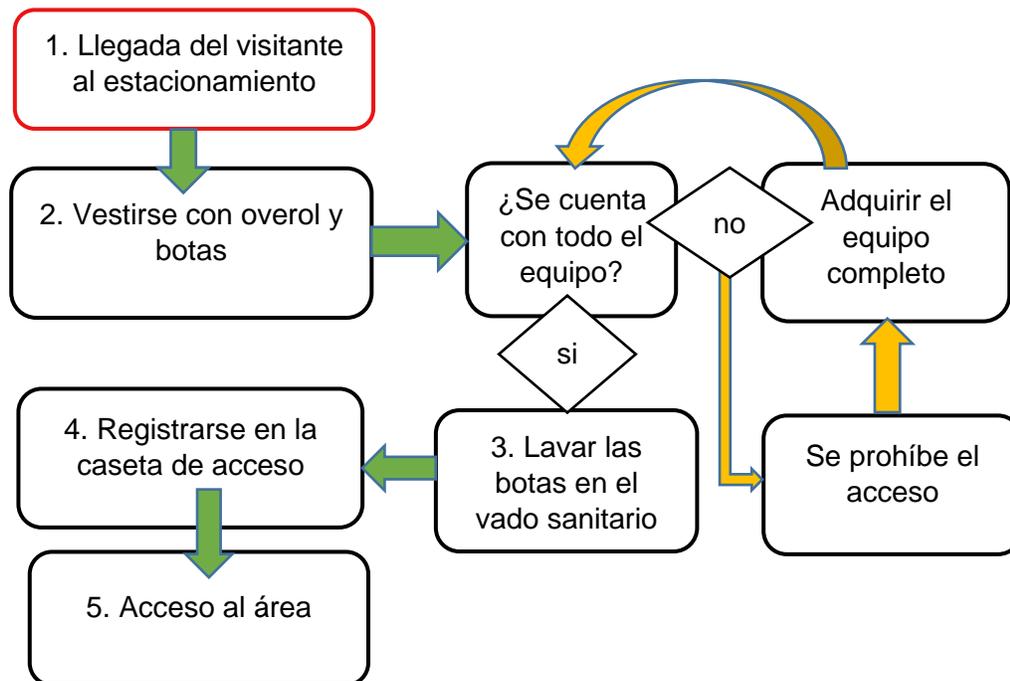
Se ha observado también que las instalaciones carecen en su totalidad de medidas preventivas (cebaderos, maya pajarera, trampas para moscas) contra cualquier tipo de plagas, incluso existen puntos de fácil acceso de roedores y aves a los corrales (techo y hoyos en los muros para el desagüe) y áreas dentro de las instalaciones con las condiciones adecuadas para la anidación y propagación de estos.

Con respecto a los daños que han sufrido las instalaciones, son las rupturas en el alambrado dejando puntas de metal expuestas tanto de los asoleaderos como de los alojamientos es de suma importancia dar mantenimiento o reemplazarlos por completo, ya que representa un riesgo tanto para el rebaño como para las personas (alumnos, personal); otros detrimentos como puertas deterioradas o agujeros en el techo y la falta de mantenimiento algunos bebederos también deben ser reparados pues de manera indirecta afectan el bienestar de los ovinos.

9.2. Personal y visitantes

El registro de acceso de visitantes a la posta zootécnica y en toda explotación ovina se lleva a cabo desde la entrada principal (o caseta de vigilancia en caso de contar con una). No obstante, en el caso de la posta zootécnica se realiza de manera general y no se tiene un control del movimiento de personas de un área a otra al interior de la posta, por lo que es importante la existencia de bitácoras de visita en cada área y el registro de cada persona de manera obligatoria que accede a dicha área.

Figura 9.1. Diagrama para el acceso de visitas al área de ovinos



Fuente: Ernesto García Hernández. 2019.

9.3. Salud animal

Una mala ventilación conlleva a problemas de salud por amoniaco o polvo, por otra parte, el exceso de corrientes de aire provoca enfermedades respiratorias como neumonías (Lüer *et al.*, 2012).

Hoy en día las enfermedades con más incidencia en el rebaño ovino de la posta zootécnica se adjudican a la carencia o deficiencia de prácticas de bioseguridad como los son: problemas respiratorios debido a una incorrecta ventilación y en épocas de lluvias problemas de gabarro debido a los encharcamientos entre asoleaderos y alojamientos, para reducir la presencia de estas enfermedades es necesario replantear las medidas necesarias para prevenir su aparición.

Para permitir una correcta ventilación a los alojamientos, las bardas de la nave deben tener una altura de 1.5 m dejando espacio entre estas y el techado para generar una correcta ventilación de humedad y exceso de calor (Sánchez, 2009).

El paralelismo entre ventanales del área de borregos de la posta zootécnica favorecer la entrada de aire fresco y la salida de aire caliente por lo que se sugiere que durante el pastoreo del rebaño (durante el día) se deje totalmente al descubierto, pero colocando malla antipajaros y durante las noches principalmente de invierno y época de lluvias se mantengan cerradas.

9.3.1. Manejo sanitario del rebaño

El programa de desparasitación se realiza con ivermectina al 3.15%, como desparasitante interno y externo, y se aplica cada seis meses; siguiendo este calendario no se han presentado actualmente problemas por parasitosis en el rebaño; no obstante, la finalidad de este trabajo es presentar mejoras al sistema establecido en el área de borregos.

Control de parásitos internos

El pastoreo rotativo pretende disminuir la carga de huevecillos y larvas de nematodos como *Haemonchus contortus* en las áreas de pastoreo ya que el periodo de descanso entre cada área de pastoreo es significativo para garantizar esta disminución parasitaria, por el corto ciclo biológico de este nematodo, además de aprovechar el crecimiento y rendimiento del pasto. (Guzmán *et al.*, 2010).

Como parte de las técnicas de control de parásitos internos, en especial *Haemonchus contortus* se debe tomar en cuenta la técnica FAMACHA antes de la aplicación de cualquier desparasitante, dicha técnica que ya ha sido descrita anteriormente se debe aplicar a toda la población ovina de la posta zootécnica. De acuerdo a los resultados obtenidos de la técnica FAMACHA y en conjunto con otras características a considerar (calidad de la lana, ganancia de peso y estado de ánimo), los ovinos gravemente y/o moderadamente afectados deben recibir tratamiento a base de Albendazol en dosis de 7-15mg/kg por VO antes del empadre o después del primer tercio de gestación, Closantel en dosis de 5-10mg/kg VO una sola aplicación (Sumano *et al.*, 2006).

Para el control de *fasciola hepática* es indispensable como medida preventiva evitar el pastoreo en zonas donde se detecte la presencia del huésped intermediario como el caracol (*Lymnaea truncatula*), además de tratamientos antihelmínticos como Closantel en dosis de 5-10mg/kg VO o IM, Albendazol en dosis de 7-15mg/kg por VO, Clorsulon a dosis de 7mg/kg por VO o SC, Triclabendazol 10 a 15 mg/kg por vía oral (Sumano *et al.*, 2006).

Actualmente en el área de ovinos de la posta zootécnica si existe una rotación de desparasitantes, sin embargo, el tratamiento preventivo se aplica a todos los animales, sin previa consideración de las anteriores técnicas.

Control de parásitos externos

El control de parásitos externos como ácaros, garrapatas y piojos se lleva a cabo a través de la aplicación de ivermectina al 1% por vía subcutánea a dosis de 0.2mg/kg, también se recomienda también el uso de insecticidas acaricidas por vía tópica a base de fipronil 1% o flumetrina 1% a dosis de 1mg/kg (Sumano *et al.*, 2006)

Manejo sanitario de partos

1) Recomendaciones antes del parto

Valorar el estado nutricional de la oveja

Durante el último tercio de la gestación es importante vacunar contra enfermedades del genero *clostridium* esto permitirá que el cordero adquiera inmunidad a través del calostro (Calderón y Martínez 2019)

El lugar tiene que estar libre de corrientes de aire, limpio de heces y totalmente seco.

2) Parto

Signos antes del parto

- La oveja se separa del resto del rebaño
- Disminución de apetito e inquietud de la oveja
- Expulsión de líquido mucoso por la vulva días antes (INTAGRI, 2020)

El parto en las ovejas se da en tres etapas:

1. dilatación del cuello,
2. expulsión del feto y
3. expulsión de membranas.

Normalmente el parto en las borregas dura de 30 a 45 minutos, algunas hasta 6 horas, pero nunca espere más de 1 a 2 horas sin asistirle.

A las 2 horas después de rota la fuente si la borrega no expulsa al cordero debemos asistirle medicamente.

3) Asistencia al parto

Primeramente, debe lavar sus manos hasta los hombros con abundante agua y jabón y utilice guantes estériles.

Después del nacimiento del cordero debe fijarse que este pueda respirar bien para lo cual debe limpiar nariz y boca de los restos de membranas placentarias.

Inmediatamente después al nacimiento con una tijera estéril corte el ombligo a 4 centímetros por encima de la piel del cordero; para desinfectar aplique un chorrito de solución de yodo a los 3 días posteriores debe aplicar en la misma área solo desinfectante hasta que seque.

4) Pos-parto

Permita y/o verifique que se lleve a cabo el contacto de la borrega con su cría, esto libera oxitocina en la borrega lo que permite la bajada de calostro y la pronta expulsión de la placenta.

Verifique que dentro de las 12 horas posteriores al parto la borrega expulse las membranas placentarias.

No trate de arrancar la placenta si esta se queda retenida después de pasadas las 12 horas.

En su lugar use bolos uterinos a base oxitetraciclina 250mg neomicina 50mg.

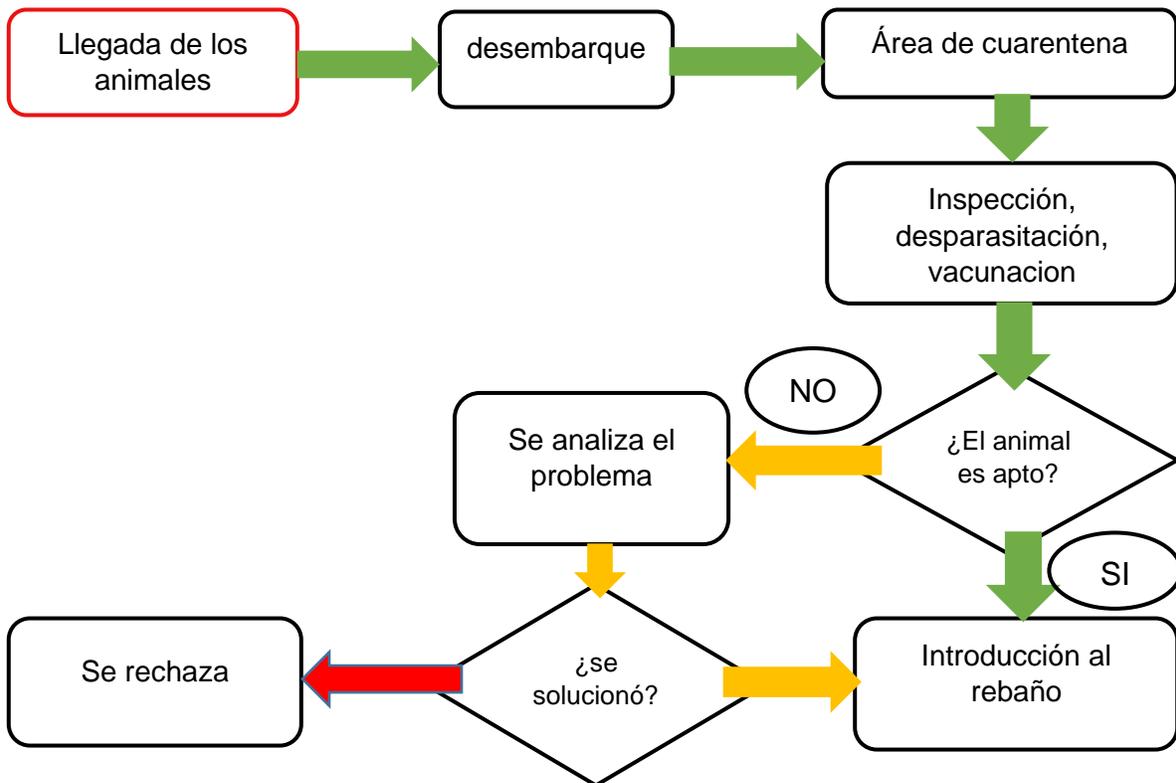
No permita que la borrega se coma la placenta después (puede obstruir el paso de alimento, o ser vía de transmisión de patógenos).

Introducción de animales

El área de ovinos de la posta zootécnica no cuenta en la actualidad con un área de cuarentena para uso exclusivo de la institución, lo que implica un serio desajuste en el control y manejo que se tiene para preservar la salud de la población ovina actual de la posta zootécnica de la FMVZ-UAEM, ya que quebranta con un punto clave para evitar el contagio de enfermedades que es la cuarentena.

Se recomienda construir o acondicionar un área especial para el rebaño ovino de nuevo ingreso a una distancia mínima de treinta metros del área de ovinos de la posta zootécnica con personal asignado exclusivamente para su cuidado, alimentación y mantenimiento.

Figura 9.2. Diagrama de flujo para la introducción de animales



Fuente: Ernesto García Hernández. 2019.

9.4. Sanidad

Animales enfermos o una mala producción del rebaño ovino son consecuencia de un desequilibrio entre agente, huésped y medio ambiente, es por ello que llevar a cabo las condiciones sanitarias y de bioseguridad dentro de la explotación es de suma importancia si se pretende alcanzar niveles convenientes de producción (Salazar, 2015).

9.4.1. Limpieza y desinfección

Actualmente no se lleva a cabo ningún procedimiento desinfección de corrales y tampoco la aplicación de insecticidas, por lo que no se tiene ningún registro de estas prácticas. Durante las visitas y observaciones al área de borregos afortunadamente no se encontró ninguna infestación por insectos, pero es importante se realicen estas actividades como método preventivo.

A continuación, se describen productos como sugerencia para la limpieza y desinfección de las instalaciones del área de ovinos de la posta zootécnica de la FMVZ-UAEM siguiendo los pasos y las sugerencias de cada uno:

1) Limpieza

La limpieza tanto de las instalaciones como del equipo de trabajo del área de ovinos se realizará con:

- pistola espumadora para la aplicación del detergente, este se debe dejar actuar por un tiempo mínimo de 15 minutos. DETEX® es un detergente que actúa saponificando las grasas y peptilizando las proteínas presentes en la materia orgánica dando como resultado la remoción de esta (Fermin 2018a).

Figura 9.3. Indicaciones para la aplicación de Detex®

Producto	Dosis	Aplicación
 <p data-bbox="358 804 493 831">DETEX 25L.</p>	<p data-bbox="634 352 805 415">10 mL/L Agua. (Aspersión)</p> <p data-bbox="634 562 886 625">20 mL/L Agua (Pistola espumadora)</p>	<p data-bbox="1027 352 1395 520">Asperjado: En superficies con materia orgánica, dejar reposar de 10 a 15 min. para su mejor efectividad germicida.</p> <p data-bbox="1027 562 1395 699">Pistola Espumadora: Superficies con materia orgánica dejar reposar 15 min. para su mejor efectividad.</p> <p data-bbox="1027 741 1395 804"><i>Nota: no utilizar en presencia de animales.</i></p>

Fuente: Fermin, 2018a.

2) Desinfección

Después de lavar con detergente las instalaciones y/o equipo de trabajo del área de ovinos, se aplicara el desinfectante TH4+® (compuesto a base de 4 cuaternarios de amonio (CUA'S), glutaraldehído, terpineol y aceite de pino) para la eliminación de virus, bacterias, hongos y algas (Fermin, 2018a).

Figura 9.4. Indicaciones para la aplicación de TH4+®

Producto	Dosis	Aplicación
 <p data-bbox="344 926 521 953">TH4+ 25L Y 60L</p>	<p data-bbox="651 310 992 373">Aspersión: 1:50 (20 mL/L agua); 1:200 (5 mL/L agua).</p> <p data-bbox="651 516 992 611">Inmersión (tapetes sanitarios y arcos sanitarios): 1:100 (10 mL/L agua).</p> <p data-bbox="651 684 992 747">Nebulización: 1:500 (2 mL/L agua) x m³ a tratar.</p> <p data-bbox="651 993 992 1119"><u>Termonebulización</u> (desinfección terminal): 1:200 (5 mL/L agua) x m³ a tratar.</p>	<p data-bbox="1024 310 1365 478">Asperjado: En superficies 1 L. en 200 Lts. de agua rinde para 600 m² en su dosis (5 mL/L Agua). <i>Nota: Sin presencia de animales.</i></p> <p data-bbox="1024 516 1365 642">Diluir con agua y cambiar en el caso de tapetes sanitarios cada semana o cuando exista más del 70% del líquido sucio.</p> <p data-bbox="1024 684 1365 947">Aplicar una llovizna muy fina para bajar la infección cruzada durante los brotes de enfermedades respiratorias u otras. (una o dos veces por día) <i>Nota: esta dilución puede realizarse en presencia de animales.</i></p> <p data-bbox="1024 993 1365 1161">Usar <u>termonebulizadora</u> capaz de crear neblina con gotas muy finas (5 a 15 micrones de diámetro). <i>Nota: Sin presencia de animales.</i></p>

Fuente: Fermín, 2018a.

IMPORTANTE siempre que el personal realice algún proceso de desinfección del equipo o instalaciones debe llevar puesto overol, botas de hule, guantes, cubre bocas y gafas protectoras, desde el inicio hasta terminada totalmente la desinfección.

9.4.2. Plaguicidas

Pese a los numerosos posibles accesos de plagas (roedores, pájaros, moscas etcétera) a los alojamientos del rebaño, la constante limpieza de materia fecal, basura orgánica e inorgánica hace posible la baja o casi nula población de roedores dentro de los alojamientos de ovinos.

Sin embargo, se recomienda el empleo de cebos rodenticidas anticoagulantes en cajas tipo cebadero entre los alojamientos y/o pasillo central, así como en la periferia del área de ovinos, dejando una distancia de 5 a 10 metros entre cada cebadero; en los siguientes cuadros se muestra el tipo de anticoagulante que generalmente viene en forma de cebo.

Cuadro 2: Anticoagulantes de Primera Generación

Rodenticidas de Primera Generación	Tipos	Toxicidad Aguda Oral
Clorofacinona	Anticoagulante, tratamiento con dosis múltiples	Alto
Difacinona	Anticoagulante, tratamiento con dosis múltiples	Alto
Warfarina	Anticoagulante, tratamiento con dosis múltiples	Moderado a Alto

Fuente: Safe Rodent Control. 2018.

Cuadro 3: Anticoagulantes de Segunda Generación

Rodenticidas de Segunda Generación	Tipos	Toxicidad Aguda Oral
Brodifacoum	Anticoagulante, tratamiento de solo una dosis	Alto
Bromadiolona	Anticoagulante, tratamiento de solo una dosis	Alto
Difetialona	Anticoagulante, tratamiento de solo una dosis	Alto
Difenacum	Anticoagulante, tratamiento de solo una dosis	Alto

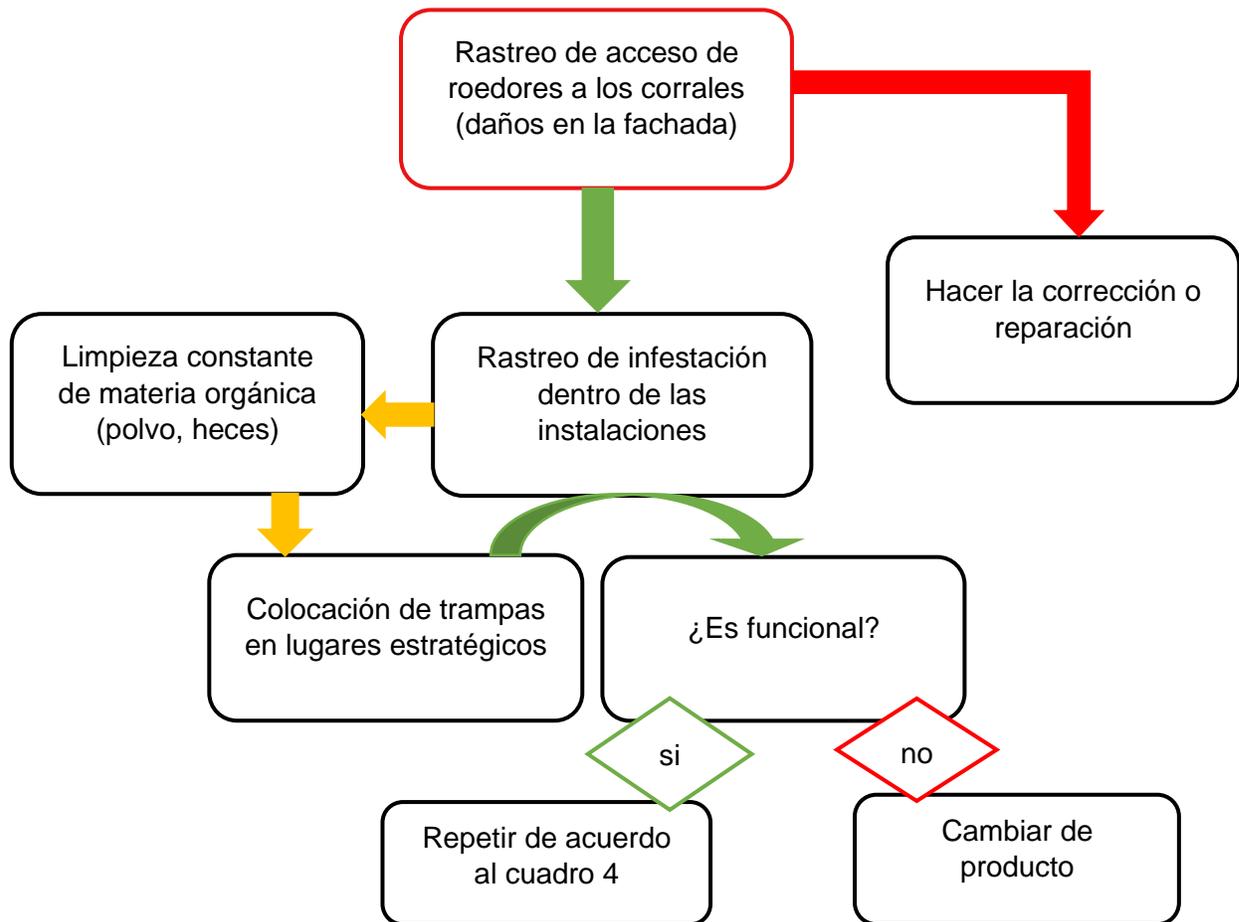
Fuente: Safe Rodent Control. 2018.

Cuadro 4: Calendario de colocación de cebos raticidas.

Ubicación		Mes 1	Ubicación	Mes 4	Mes 1
Perimetrales	Semana 1	Aplicación de producto.	Casetas, corrales y edificios	Semana 1	Aplicación de producto.
	Semana 2	Seguimiento y revisión		Semana 2	Seguimiento y revisión
	Semana 3	Aplicación de producto.		Semana 3	Aplicación de producto.
	Semana 4	Seguimiento y revisión		Semana 4	Seguimiento y revisión

Fuente: Fermin, 2018c.

Figura 9.5. Diagrama de flujo para la colocación de raticidas en infestaciones



Fuente: Ernesto García Hernández. 2019.

Previo a un plan de control contra las moscas en las instalaciones se realizará un monitoreo de la población de moscas adultas en el área de ovinos; utilizando tarjetas color blanco plastificadas (12x7cm) colgadas a 2 metros de altura en vigas, techos o postes apartadas a corrientes de aire, al descansar las moscas sobre la tarjeta dejan manchas fecales, estas se cuentan por ambos lados de la tarjeta, dependiendo de la afluencia de moscas en el área se contara cada 3 a 7 días antes de la aplicación del insecticida, una vez que se haya aplicado el insecticida se colocan nuevamente las tarjetas a los 15-30 días posteriores a su ultimo conteo para determinar la eficacia del plan de control (Soberanes y Núñez 2012).

Es importante desarrollar e implementar métodos físico-mecánicos para controlar la introducción de moscas adultas e interrumpir el desarrollo larvario, este método consta de los siguientes puntos sugeridos para el área de ovinos de la posta zootécnica:

- La limpieza constante dentro de las instalaciones del área
- Reparación de fugas de agua en los bebederos
- Mayor ventilación para evitar el exceso de calor (pues a mayor temperatura se acelera el ciclo larvario) dentro de los corrales
- Comederos siempre limpios y secos
- Elevación del suelo de corrales con pendiente para mejor filtración de orina u otros líquidos
- Reemplazar la lona que se utiliza en los ventanales por mosquiteras en temporadas de calor
- Colocación de cebos y trampas con atrayente que permiten capturar y retener moscas adultas

El uso de químicos mosquicidas forma parte del plan de control contra las moscas y para su aplicación se recomienda utilizar equipos aspersores manuales, no hacerlo en días lluviosos y por la mañana antes de salir el sol; las zonas a esparcir el producto en la parte interna del área de ovinos son: Zonas de desagüe y acumulación de charcos, paredes y techos, en la parte externa: ríos o canales de riego cercanos, charcos, maleza, arboles, áreas que rodean el perímetro (área de cerdos y aves).

Figura 9.6. Instrucciones para la aplicación de Totenfli®

Producto	Dosis	Modo de aplicación	Frecuencia de Aplicación
 <p>TONTENFLI® 1 Kg y 2 Kgs.</p>	<p>Pintado: 50-100g / 100 ml de agua.</p> <p>Cebo en Seco: 100 g / 100 m² a tratar.</p> <p>Aspersión: 100- 200 g / 2L Agua</p>	<p>Lugares con mayor concurrencia de la mosca, carteles de cartón, pancartas fabricadas para utilizarse como cebadero en boleo.</p> <p>Recipientes con capacidad de ventilación y fácil acceso para mosca.</p> <p><u>Asperjado Manual:</u> puede hacer uso de bombas de fumigación, diluido en la concentración recomendada.</p> <p><u>Parihuela:</u> Diluir bien en agua con la Dosis recomendada y hacer aplicación en zonas consideradas con mayor presencia de mosca.</p> <p>En presencia de animales sólo cuando no es un edificio cerrado. Por ejemplo: corrales de engorda al aire libre. (Bovinos).</p>	<p>Dependerá de la población de mosca adulta y de los factores ambientales, se sugiere sustituir los cebos cada 2-3 semanas.</p> <p>Dos aplicaciones por semana en forma asperjada pueden garantizar un control en la zona a tratar.</p> <p>1 Kg en una dosis de 1:50 puede rendir para 1,250 mts. Lineales en perímetros.</p>

Tontenfli® insecticida en cebo granulado a base de imidacloprid al 1%, derivado de la nicotina y z-9 tricosene, feromona sintética.

Fuente: Fermin 2018b.

Figura 9.7. Instrucciones para la aplicación de Sinataq® CE:

Producto	Dosis	Modo de aplicación	Frecuencia de Aplicación
 <p>SINATAQ® CE 1Lt.</p>	<p>100 ml/ 10L agua.</p>	<p>Aplicar en superficies y en presencia de animales solo cuando no sean edificios con clima controlado o ambiente cerrado.</p>	<p>Dos aplicaciones por semana en forma asperjada pueden garantizar un control en la zona a tratar.</p> <p>1L En la Dosis alta rinde para 2,000 mts. Lineales en perímetros.</p>

Sinataq® CE Insecticida líquido, formulado a base de imidacloprid al 21.12 % (piretroide de amplio espectro) y butoxido de piperonilo al 7%, (sinergista de la cipermetrina).

Fuente: Fermin 2018b.

Figura 9.8. Instrucciones para la aplicación de Sinataq® 40:

Producto	Dosis	Modo de aplicación	Frecuencia de Aplicación
 <p>SINATAQ® 40 250 grms.</p>	20 g en 4 L de agua.	Aplicar en superficies y en presencia de animales sólo cuando no sean edificios con clima controlado o ambiente cerrado.	Dos aplicaciones por semana en forma asperjada pueden garantizar un control en la zona a tratar.

Sinataq® 40 insecticida en polvo formulado a base de cipermetrina Hi-CIS al 40% y dos sinergistas (butóxido de piperonilo y N-octyl al 10% respectivamente), para el control moscas, mosquitos, arañas, hormigas, ácaros y alacranes.

Fuente: Fermin 2018b.

La aplicación de larvicidas en el área de ovinos se realizará en los corrales con mayor atención en el piso, en encharcamientos en las entradas a los corrales y asoleaderos.

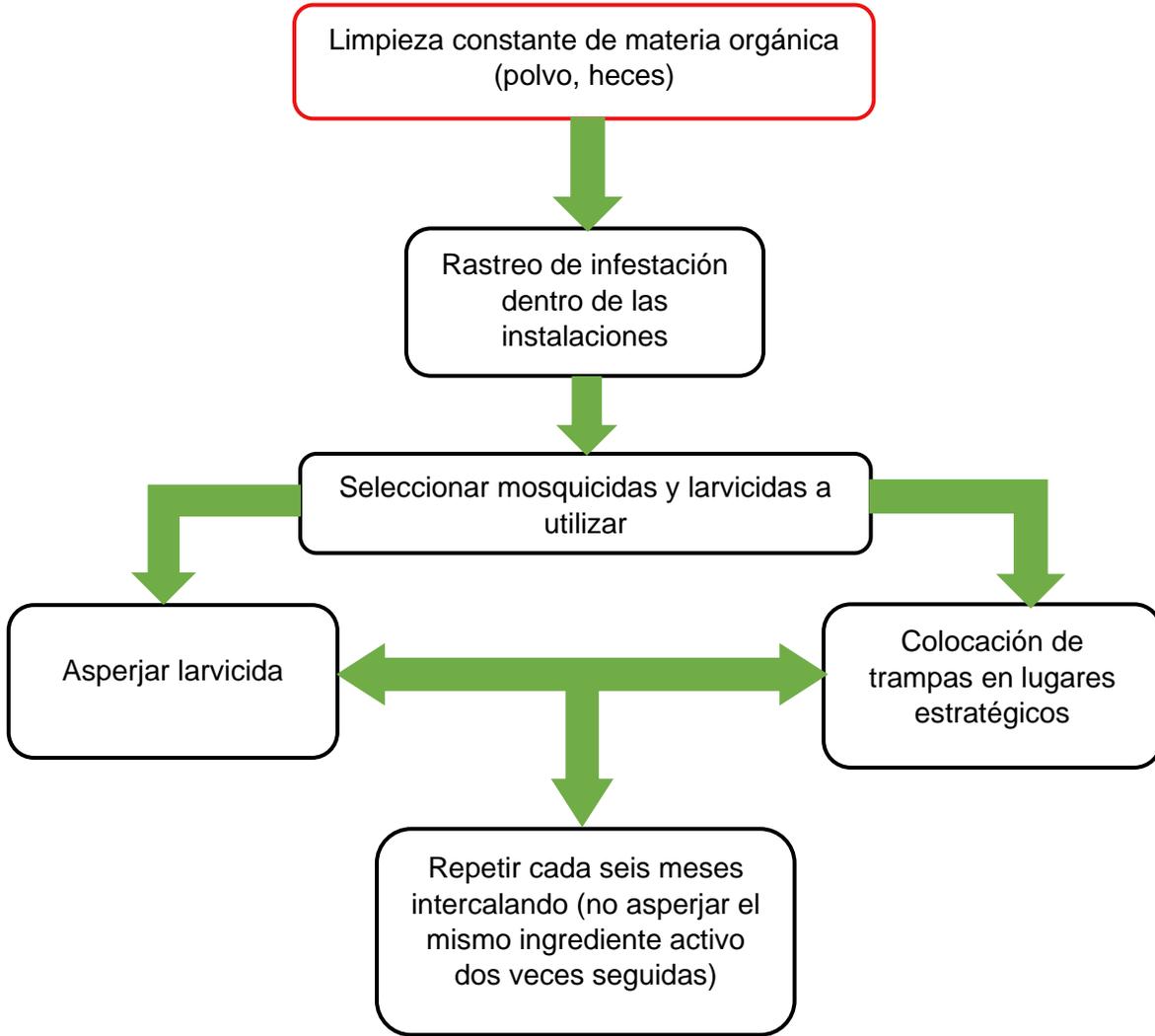
Figura 9.9. Instrucciones para la aplicación de ziolarv®:

Producto	Dosis	Modo de aplicación	Frecuencia de Aplicación
 <p>ZIOLARV® 250 grms.</p>	<p>Aspersión: 80 g/ 20 L de Agua.</p> <p>Riego: 80 g/ 60 L de Agua.</p>	<p>Con equipo de aspersión. Dosis señalada para cubrir 80 m² de estiércol, (80g/ 20L Agua).</p> <p>Con bomba o manguera para riego, Dosis señalada para cubrir 80 m² de estiércol, (80g/ 60L Agua).</p>	Aplicar en áreas donde se detecte la generación de larva, principalmente en lugares con humedad. Nota: no aplicar en lugares con agua estancada ya que no creará ningún efecto.

Ziolarv® es un larvicida en polvo soluble, formulado a base de ciromazina,

Fuente: Fermin 2018b.

Figura 9.10. Diagrama de flujo para la aplicación de mosquicidas.



Fuente: Ernesto García Hernández. 2019.

9.6. Concientización y manejo de residuos o RPBI

La correcta recolección y disposición de objetos punzocortantes debe ser corregida y replanteada para esto es recomendable la utilización de contenedores adecuados pues lo que se utilizan actualmente en el área no son idóneos para esta labor.

9.6.1. Clasificación

El primer paso para una mejor disposición y gestión de residuos o desechos es la clasificación de estos; con la finalidad de hacer asequible este trabajo resumimos las diversas clasificaciones de residuos a una forma básica y de fácil aplicación a la producción ovina (Valenzuela 2017):

➤ **Residuos comunes:**

Desechos del personal que causan limitado daño al rebaño y personal, pero no dejan de ser contaminación al medio ambiente (papeles, cartón, plásticos, restos de comida, residuos de tela etcétera); estos residuos deben ser depositados de manera diaria dentro de un contenedor, para posteriormente ser transportados por un tercero autorizado para su disposición final.

➤ **Residuos de manejo especial:**

Residuos generados durante la marcha de los ciclos de la producción ovina (reproducción, gestación, cuarentena etcétera), estos incluyen residuos de alimento, envases desinfectantes materiales de inseminación, en bolsas o contenedores como marca la siguiente imagen y de igual manera el transporte de estos debe realizarse por un tercero autorizado.

➤ **Residuos peligrosos:**

Estos desechos deben ser manejados adecuadamente ya que por sus características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad (CRETI) estos pueden causar severos daños al medio ambiente, salud del personal y animales. Dentro de este tipo se consideran los medicamentos caducos,

solventes, pesticidas, herbicidas, pinturas aceites lubricantes gastados y lámparas fluorescentes. Se recomienda revisar lo establecido en la **LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS**.

- Residuos biológico-infecciosos

Los residuos peligrosos biológico infecciosos reservan un agente infeccioso que puede simbolizar un severo riesgo a la salud de las personas y animales estos incluyen punzocortantes, residuos anatómicos (placentas, fetos y cadáveres), sangre y patológicos. El manejo de estos se deberá acatar a lo establecido en la **NOM-087-SEMARNAT-SSA-2002**. Así también su transporte y disposición se deberá hacer mediante el contrato de un tercero autorizado (Valenzuela, 2017).

Cuadro 5: Clasificación y envasado de residuos

Tipo de residuos	Estado físico	Envasado	Color
Sangre	Líquidos	Recipientes herméticos	Rojo
Cultivos y cepas de agentes infecciosos	Sólidos	Bolsas de polietileno	Rojo
Patológicos	Sólidos	Bolsas de polietileno	Amarillo
	Líquidos	Recipientes herméticos	Amarillo
Residuos no anatómicos	Sólidos	Bolsas de polietileno	Rojo
	Líquidos	Recipientes herméticos	Rojo
Objetos punzocortantes	Sólidos	Recipientes rígidos polipropileno	Rojo

Fuente: NOM-087-ECOL-SSA1-2002

9.6.2. identificación y envasado

- Separar y envasar todos los residuos generados de acuerdo a la anterior clasificación
- No se deben combinar o revolver los diferentes tipos de residuos
- La identificación de cada envase para cada tipo de RPBI debe ser de acuerdo a la tabla numero 5

- Las bolsas deben ser perfectamente cerradas y solo se pueden llenar hasta el 80% de su capacidad al igual que los recipientes para los residuos líquidos
- Residuos punzocortantes deben almacenarse en recipientes rígidos de polipropileno color rojo y con las especificaciones de acuerdo a la **NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-087-ECOL-SSA1-2002, PROTECCION AMBIENTAL-SALUD AMBIENTAL-RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICO-INFECTIOSOS-CLASIFICACION Y ESPECIFICACIONES DE MANEJO** o bien seguir las recomendaciones del cuadro 5

9.6.3. almacenamiento

El almacenamiento de los residuos debe ser temporal y en un área alejada de los animales, oficinas, sitios de reunión, comedores almacén de medicamentos.

El periodo máximo de almacenamiento de acuerdo a la **NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-087-ECOL-SSA1-2002, PROTECCION AMBIENTAL-SALUD AMBIENTAL-RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICO-INFECTIOSOS-CLASIFICACION Y ESPECIFICACIONES DE MANEJO** de los residuos principalmente RPBI debe ser de 30 días

Los cadáveres animales o tejidos anatómicos posterior a su estudio patológico deberán ser resguardados a una temperatura no mayor de 4°C en el área de patología (ciesa) para su posterior disposición

Los residuos peligrosos no deben ser compactados y deben cumplir con el envasado correcto de acuerdo a su clasificación

9.6.5. Recolección y disposición

para la recolección de los desechos generados debe llevarse a cabo por un tercero autorizado y en el caso de los RPBI un debe ser un autorizado por la SEMARNAT

9.7. Registros

- **Animales**

Los registros que se llevan a cabo son reproductivos (monta y nacimientos), ingreso de animales y registro sanitario (desparasitación y vacunación). Para llevar a cabo estos registros, el rebaño de la posta zootécnica está identificado por medio de aretes de plástico.

- **Alimentación**

El registro de alimento que se obtiene para el consumo de los animales debe ser primordial tomar en cuenta, tanto del que se compra externamente como del que se produce en la misma posta zootécnica, pues en materia de salud animal funciona como historial en posibles enfermedades futuras ya que facilita el rastreo de la procedencia del alimento.

Igualmente se debe tener registro de la alimentación de que se la a los borregos ya sea por semana o por mes, si existe algún cambio en la dieta esto se debe registrar.

Figura 9.11. Ejemplo de registro de adquisición de insumos.

Fecha	Insumo	Cantidad	Valor (\$)/unidad	Observaciones
20-12-2011	Heno	300	\$2200	Heno de ballica con trébol rosado

Fuente: Romero y Bravo, 2012.

Figura 9.12. Ejemplo de registro de alimentación

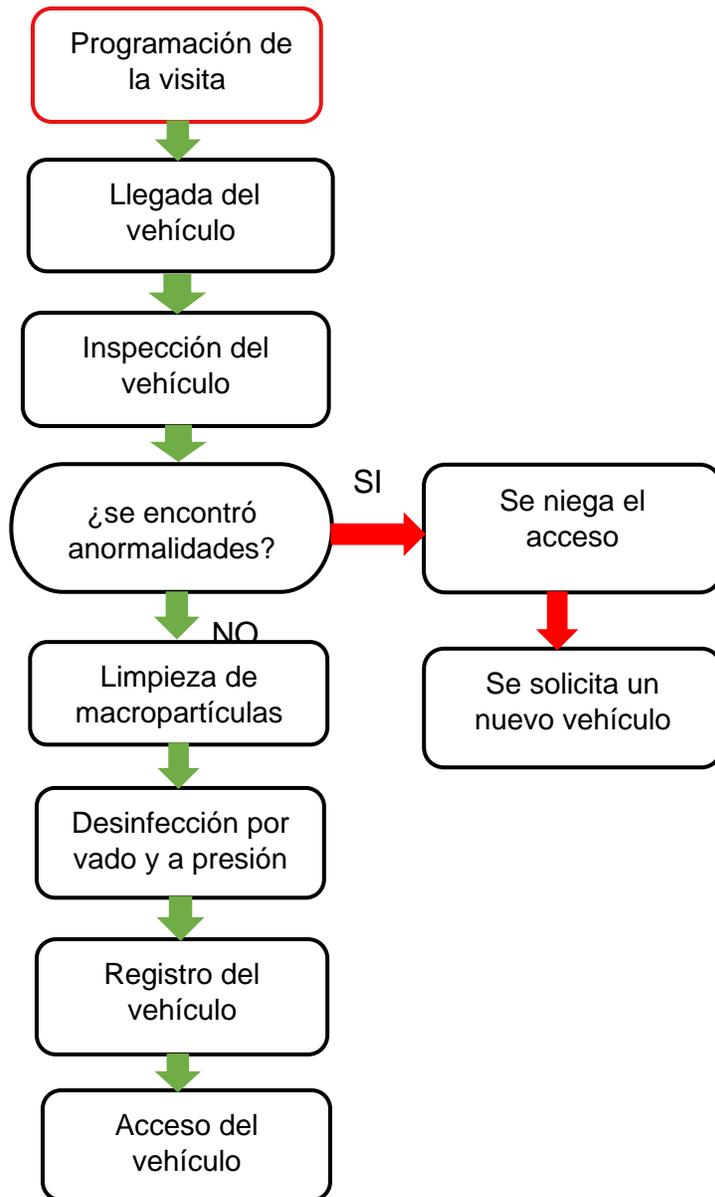
Fecha (mes)	Heno (Fardos)	Avena	Lupino	Tritical	otro
15-07-2012	1	15 Kg	7 Kg	0	0

Fuente: Romero y Bravo, 2012.

- **Personas y vehículos**

Se recomienda tener un registro de cada persona o vehículo que ingrese al área con los siguientes datos: fecha, nombre, hora de entrada y salida y motivo de la visita, ya que actualmente no se cuenta con ningún registro de acceso de visitantes (alumnos, investigadores) y/o vehículos al área de ovinos. El registro de los trabajadores se lleva a cabo por la administración de la posta.

Figura 9.13. Diagrama de flujo para el acceso de vehículos al área.



Fuente: Ernesto García Hernández. 2019.

X. CONCLUSIONES

En la facultad de medicina veterinaria y zootecnia de la UAEMéx, se ha establecido y renovando un manual de bioseguridad desde el año 2013, no obstante, algunas de estas medidas no se llevan a cabo en su totalidad, ya sea por falta de inspección y evaluación del área o escasos recursos económicos, las anomalías en las instalaciones y prácticas deficientes de higiene y desinfección que se describen en este documento deben ser tomadas en cuenta y corregidas. Es importante manifestar que algunos de los problemas patológicos más recurrentes en el rebaño como gabarro y enfermedades respiratorias se deben a causa de los desperfectos en las instalaciones que pasan desapercibidos por las autoridades administrativas de la posta zootécnica. La divulgación de principios de bioseguridad por parte de la posta zootécnica y en este caso el área de ovinos hacia alumnos, trabajadores y demás personas que hagan uso de las instalaciones debe ser primordial ya que se considera un modelo de producción pecuaria.

XI. SUGERENCIAS

- Publicar o difundir a través de asesorías a productores, mediante la docencia y herramientas informáticas las técnicas de bioseguridad que el presente proyecto expone al área de ovinos de la posta zootécnica como modelo de producción pecuaria.
- Realizar correcciones y mejoras a los puntos de críticos riesgo en la infraestructura del área de ovinos que se han considerado en este proyecto.
- Retomar prácticas de higiene, desinfección y eliminación de plagas que se han desatendido, adquirir los implementos necesarios para estas prácticas y capacitar al personal.
- Verificar y supervisar periódicamente que las medidas de bioseguridad que se llevan a cabo en el área de ovinos sean correlativas a las NOM's.

XII. LITERATURA CITADA

- Amaya S. (2018): Bioseguridad en los Sistemas de Producción Pecuarios – Mecanismos de Defensa para Proteger un Sistema de Producción <https://www.veterinarioalternativo.com/index.php/articulos/especialidades/agroecologia/item/74-bioseguridad-en-los-sistemas-de-produccion-pecuarios-mecanismos-de-defensa-para-proteger-un-sistema-de-produccion> (18 de septiembre de 2019)
- Appel VA, Quiroz LA, Noguera DA. (2017): aplicación del método famacha en dos tipos de explotación caprina en Popayán (Cauca, Colombia) Revista Red Vet. (35): 45-52
- Beyli ME, Brunori J, Cmpagna D, Cottura G, Crespo D, Denegri D, Ducommun ML, Faner C, Figueroa ME, Franco R, Giovannini F, Goenaga P, Lomello V, Lloveras M, Millares P, Odetto S, Panichelli D, Pietrantonio J, Rodríguez M, Suárez R, Spiner N, Zielinsky G. (2012): Buenas prácticas pecuarias (BPP) para la producción y comercialización porcina familiar. Editado por Brunori J, Rodríguez M, Figueroa ME. Buenos Aires, Argentina.
- Calderon C, Martinez J. (2019): Recomendaciones de manejo pre y pos parto en rebaños ovinos <https://biblioteca.inia.cl/handle/123456789/4963>, (20 de enero de 2020).
- Calvo D. (2018): Opinión del experto. La gestión de residuos zoonosanitarios <https://rumiantes.com/opinion-del-experto-la-gestion-de-residuos-zoonosanitarios/> (20 de noviembre de 2019)
- Canadian Food Inspection Agency (2013): The National Sheep Producer Biosecurity Planning Guide <http://www.inspection.gc.ca/animals/terrestrial-animals/biosecurity/standards-and-principles/planning-guide/eng/1368630861102/1368630952082?chap=3#s7c3> (22 de septiembre de 2019)
- Claro D. (2009): Nutrición de los ovinos en sistemas intensivos de producción <http://www.goldensheep.cl/nutricion-de-los-ovinos-en-sistemas-intensivos-de-produccion> (12 de septiembre de 2019)

- Cortés H, Hidalgo P. (2010): MANUAL DE BUENAS PRACTICAS PECUARIAS EN LA PRODUCCION PRIMARIA EN OVINOS DE CARNE Y CAPRINOS DE LECHE EN ESTABULACION. Bogotá Colombia 2010.
- Cuellar JA, Garcia E, De la Cruz HA, Aguilar M. (2011): Manual Práctico para la Cría Ovina 1ra ed., México.
- Enriquez J. (2019): Sheep Quarantine: Preventing Diseases from Spreading to Your Farm <https://www.thegreatestgarden.com/sheep-quarantine-preventing-diseases-from-spreading-to-your-farm/> (20 de septiembre de 2019)
- Erika TR. (2011): Bioseguridad, Revista de Actualización Clínica Investiga, 15:813-817
- FAO (2007): INSTRUMENTOS DE LA FAO SOBRE LA BIOSEGURIDAD <http://www.fao.org/3/a-a1140s.pdf>, (10 de mayo de 2019)
- Fermin JR. (2018a): Limpieza y desinfección en granjas, puntos críticos en la protección de enfermedades <https://www.pisaagropecuaria.com.mx/limpieza-y-desinfeccion-en-granjas-puntos-criticos-en-la-proteccion-de-enfermedades/> (09 de octubre de 2019)
- Fermin JR. (2018b): Protocolo Bioseguridad. Control de moscas. <https://www.pisaagropecuaria.com.mx/protocolo-bioseguridad-control-de-moscas/> (27 de enero de 2020)
- Fermin JR. (2018c): Protocolo Bioseguridad. Control de roedores. <https://www.pisaagropecuaria.com.mx/protocolo-bioseguridad-control-de-roedores/> (27 de enero de 2020)
- FMVZ (2017): Laboratorios y servicios Posta zootécnica [http://veterinaria.uaemex.mx/contenido.php?id=162&tema=LABORATORIO S%20Y%20SERVICIOS](http://veterinaria.uaemex.mx/contenido.php?id=162&tema=LABORATORIO%20Y%20SERVICIOS) (16 de octubre de 2019).
- Galaviz JR, Vargas S, Bores RF, Rojas O, Zaragoza JL, Juárez FI, Calderon RC, Vega VE, González A, Luna AA, Díaz E, Ramírez E, Hernández M, Corona V. (2009): Sistemas de producción ovina, 1ra ed., Bartomeu Costa-Armic, México

- Gomez S. (2016): CARNE OVINA, NUEVA OPCIÓN PARA LA GANADERÍA COLOMBIANA. <https://agronegocios.uniandes.edu.co/2016/05/04/carne-ovina-nueva-opcion-para-la-ganaderia-colombiana/>, (18 de abril de 2019)
- Google maps, (2019) Posta zootécnica de la FMVZ UAEMex <https://www.google.com.mx/maps/place/Posta+Zootécnica+de+la+FMVZ+UAEMex/@19.4135309,-99.6872046,16z/data=!4m5!3m4!1s0x85d270d0e3ed5931:0xe7af7e48ad4415bf!8m2!3d19.4151188!4d-99.6863057> (16 de octubre de 2019)
- Guzman M, Fiel C, Steffan P. (2010): LA INFECCIÓN CRUZADA DE HAEMONCHUS CONTORTUS DE OVINOS A BOVINOS Y EL RIESGO DE TRANSMISIÓN DE RESISTENCIA ANTIHELMÍNTICA. UNA REVISIÓN. http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/parasitarias/parasitarias_bovinos/141-Haemonchus_Contortus.pdf (20 de enero de 2020)
- Hernandez TC, Braña D, Rodríguez G (2013): Producción de carne ovina buenas prácticas pecuarias 1° ed., Dr. Diego Braña Varela, México
- Hervé M. (2016): MANEJOS SANITARIOS DEL OVINO <http://ficovino.agronomia.uchile.cl/wp-content/uploads/2016/01/Manual-de-Manejo-Sanitario-del-Ovino.pdf> (09 de mayo de 2019)
- Hidalgo P. (2017): CADENA PRODUCTIVA OVINO-CAPRINA <https://sioc.minagricultura.gov.co/OvinoCaprina/Documentos/002%20-%20Cifras%20Sectoriales/2017%20Junio%20Ovino-Caprino.pdf>, (18 de abril de 2019)
- Huertas S, Mota D, Guerrero I, Trujillo M. (2009): BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO DURANTE EL EMBARQUE Y TRANSPORTE A LA PLANTA DE SACRIFICIO. En: BIENESTAR ANIMAL Y CALIDAD DE LA CARNE: Enfoques Químicos y Experimentales 1ra ed. BM 73 – 84, México
- IICA (2015): GANADO OVINO MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS <http://repiica.iica.int/docs/B3975e/B3975e.pdf>, (10 de mayo de 2019).
- INTAGRI (2020): Cuidados del parto en ovejas, México. [Cuidados del Parto en Ovejas | Intagri S.C.](#) (20 de diciembre de 2020)

- INTA (2013): Manejo sanitario y reproductivo de los ovinos [Manejo sanitario y reproductivo de los ovinos \(agrositio.com.ar\)](http://agrositio.com.ar) (21 de diciembre de 2020)
- Jiménez A. (2018): Aspectos de bioseguridad en producción pecuaria <https://bmeditores.mx/ganaderia/aspectos-de-bioseguridad-en-produccion-pecuaria/> (20 de septiembre de 2019).
- Labairu J, Aguilar M, Iñigo JA. (2009): BIOSEGURIDAD en las EXPLOTACIONES – I. Navarra Agraria (176): 46-55
- Lüer C, Levio J, Romero O, Bravo S. (2012): infraestructura ovina. En: Fundamentos de la producción ovina en la Región de La Araucanía. 245 editado por hazar S, Avendaño L, Romero O, Bravo S, 158 – 178, Chile.
- Martínez E, Cesa A, De la Barra R. (2015): RELACIÓN PLANTA-ANIMAL EN OVINOS A PASTOREO, INFORMATIVO (157): 1-4
- Mata V, Acedo E, Pinelli A. (2012): Bioseguridad. Limpieza y desinfección En: Manual de buenas prácticas de producción porcina. Lineamientos generales para el pequeño y mediano productor de cerdos. editado por del Castillo SV, Ruíz A, Hernández J, Gasa J. Sonora México
- Monge FJ. (2015): bioseguridad en explotaciones pecuarias <http://www.ceriuabc.org/ceri-sefoa/files/2015/12/Bioseguridad-en-Explotacione-Agropecuarias-F-Monge-Diciembre-20151.pdf> (19 de septiembre de 2019)
- Partida JA, Braña D, Jiménez H. Ríos FG, Buendía G. (2013): Producción de Carne Ovina 1ra ed., Dr José Armando Partida de la Peña, México
- PRONABIVE. (2019): Medidas de Bioseguridad en Unidades de Producción Pecuaria <https://www.gob.mx/pronabive/articulos/medidas-de-bioseguridad-en-unidades-de-produccion-pecuaria> (07 de octubre de 2019)
- Red Mercosur de Noticias (2013): Esquila y acondicionamiento de la lana <https://panoramaruralahora.blogspot.com/2013/05/esquila-y-acondicionamiento-de-la-lana.html> (22 de septiembre de 2019)
- Restrepo EA, Pavon LA, Moncada V. (2014): Manejo de residuos sólidos y líquidos en ganadería <https://pecuaria3.blogspot.com/2014/02/manejo-de-residuos-solidos-y-liquidos.html> (25 de septiembre de 2019)

- Romero O, Bravo S. (2012): Registros en la producción ovina. En: Fundamentos de la producción ovina en la Región de La Araucanía. 245 editado por hazar S, Avendaño L, Romero O, Bravo S, 182 – 185, Chile.
- SADER (2017): La ovinocultura en México <http://www.2000agro.com.mx/pecuarioypesquero/la-ovinocultura-en-mexico/> (18 de abril de 2019)
- Safe Rodent Control (2018): Rodenticides: Background & Hazards <http://saferodentcontrol.org/site/problems-with-rodenticides/> (20 de enero de 2020)
- SAGARPA (2016): Manual de buenas prácticas pecuarias en la producción de granjas porcícolas. editado por SAGARPA, SENASICA, 20 – 56, México.
- Salazar L (2015): Evaluación de la implementación de Buenas Prácticas Pecuarias en la producción de ovinos y caprinos en la zona metropolitana de los municipios de Bucaramanga y Lebrija, Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Facultad de Ciencias Contables Económicas y Administrativas, Universidad de Manizales, Manizales, Colombia.
- Sanchez M (2009): Equipos e instalaciones en las empresas de ganado ovino. Higiene y bienestar animal. - Gestión técnico económica de las empresas ovinas <https://www.engormix.com/ovinos/articulos/equipos-instalaciones-empresas-ganado-t28211.htm> (19 de septiembre de 2019)
- Schoenian S. (2019): a beginner's guide to raising sheep <http://www.sheep101.info/201/biosecurity.html> (05 de mayo de 2019).
- SIAP (2018): Anuario Estadístico de la Producción Ganadera https://nube.siap.gob.mx/cierre_pecuario/ (11 de septiembre de 2019).
- Soberanes N, Núñez PJ. (2012): Programa de control integral de moscas <https://lapisa.wordpress.com/tag/mosquicidas/> (20 de enero de 2020)
- Suárez V. (2011): Buenas prácticas de manejo sanitario para el tambo ovino <http://www.ovinoscaprinos.com/MANEJO/10%20%20Buenas%20Practicas%20de%20manejo%20sanitario%20para%20el%20tambo%20ovino.pdf> (10 de mayo de 2019)
- Sumano HS, Ocampo L, Gutierrez L, Aguilera R, Carbonell C, Páez D (2006): FARMACOLOGÍA Veterinaria 3ra ed., McGraw-Hill, México

- USDA (2018): Biosecurity for Sheep and Goat Producers http://www.aphis.usda.gov/aphis/ourfocus/animalhealth/animal-disease-information/sheep-and-goat-health/ct_biosecurity, (11 de mayo de 2019).
- Valenzuela ML. (2017): Manejo de residuos sólidos en granjas porcícolas [Manejo de residuos sólidos en granjas porcícolas \(porcicultura.com\)](http://porcicultura.com), (20 de diciembre de 2020).
- Zamora A. (2018): ¿Por qué control de plagas? <https://rumiantes.com/porque-control-de-plagas/>, (13 de mayo de 2019).