



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

“Proyecto de Bioseguridad en el área de cerdos de la posta zootecnica
de la FMVZ-UAEM”

TESIS

PRESENTA:

PMVZ. Xóchitl Rodríguez Montiel

ASESORES

Dra. María Antonia Mariezcurrena Berasain

MVZ. Martha Elizabeth Hernández Natera

M. en A. Eduardo Nava Nava



Toluca, México. Octubre 2017

INDICE

I. <u>REVISION DE LITERATURA</u>	1
1.1. <u>¿Qué es la bioseguridad?</u>	
1.2. <u>Bioseguridad en las granjas porcinas</u>	
1.3. <u>Normativa mexicana que sustenta la bioseguridad en granjas porcinas</u>	
1.4. <u>Aplicación de la bioseguridad en granjas porcinas</u>	
II. <u>JUSTIFICACIÓN</u>	6
III. <u>OBJETIVOS</u>	6
IV. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	7
4.1. <u>Material</u>	
4.1.1. <u>Material utilizado por el tesista</u>	
4.1.2. <u>Material utilizado para la revisión de literatura</u>	
4.2. <u>Método</u>	
4.2.1. <u>Revisión de literatura</u>	
4.2.2. <u>Elaboración de la descripción del área de cerdos</u>	
4.2.3. <u>Conceptos que considerar</u>	
V. <u>LÍMITE DE TIEMPO Y ESPACIO</u>	9
5.1. <u>Límite de tiempo</u>	
5.1.1. <u>Cronograma de actividades</u>	
5.2. <u>Límite de espacio</u> ³⁰	
5.2.1. <u>Ubicación del área de estudios</u>	
VI. RESULTADOS	13
VII. DISCUSIÓN	
VIII. CONCLUSIONES	
IX. SUGERENCIAS	
X. <u>BIBLIOGRAFÍA</u>	10

INDICE DE CUADROS

Figura 1. Distribución de la producción de carne de cerdo (Porcentaje con respecto al total nacional focalizado en municipios)	
Figura 2. Diagrama de flujo para el acceso al área.....	
Figura 3. Diagrama de flujo para el acceso de vehículos al área de cerdos.....	
Figura 4. Diagrama de flujo para la introducción de animales.....	
Figura 5. Ubicación geográfica de la posta zootécnica FMVZ-UAEMex.....	
Figura 6. Entrada a la posta zootécnica.....	
Figura 7. Localización del área de cerdos FMVZ-UAEM.....	
Figura 8. Maternidad.....	
Figura 9. Destete.....	
Figura 10. Servicio y gestación.....	
Figura 11. Crecimiento y engorda.....	
Figura 12. Área de sementales.....	
Figura 13. Techo de la nave.....	
Figura 14. Canal de excremento y orina.....	
Figura 15. Piso.....	
Figura 16. Mangueras.....	
Figura 17. Techo de la nave de destete.....	
Figura 18. Comederos.....	
Figura 19. Ventilación.....	
Figura 20. Puertas de acceso no requeridas.....	
Figura 21. Contenedor de basura de la nave.....	
Figura 22. Potro para la recolección de semen.....	
Figura 23. Corrales de los sementales.....	
Figura 24. Daños de la infraestructura.....	

Figura 25. Corrales y animales.....

I. RESUMEN

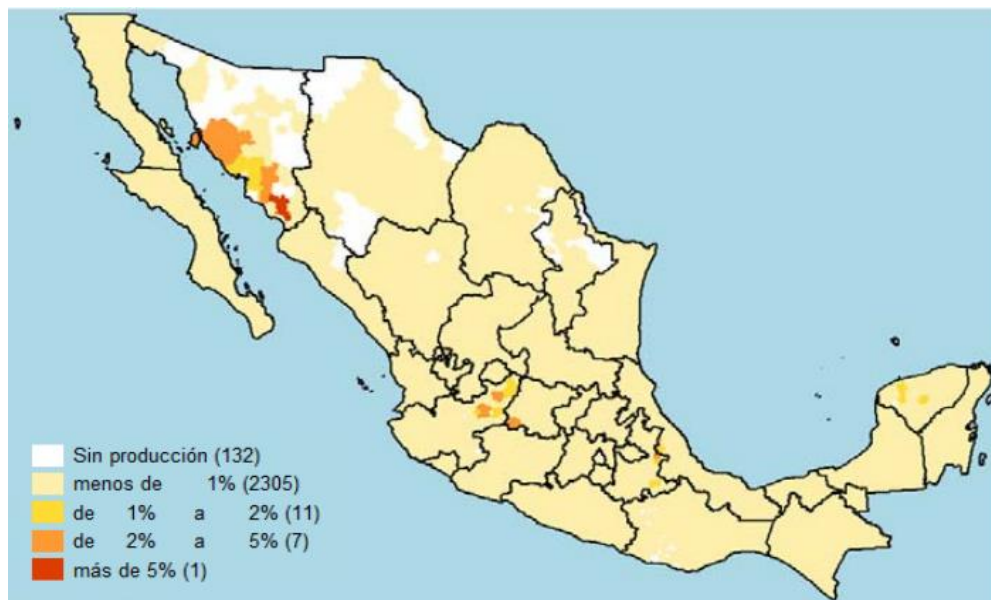
La aplicación de la bioseguridad es importante para las explotaciones pecuarias para preservar la salud de los animales, así como la seguridad del personal. Las implementaciones de todos los procesos deben de reducir el riesgo causados debido a agentes biológicos, químicos, patógenos, entre otros. La FMVZ de la Universidad Autónoma del Estado de México cuenta con unidades de producción denominado Posta Zootécnica, en el que se implementan los modelos productivos de varias especies pecuarias. Sin embargo, al ser una unidad productiva y de enseñanza, debe de cumplir con normativa y reglamentos que puedan asegurar la salud y bienestar de los animales presentes al igual que la de los estudiantes, investigadores, personal etc. que trabajen en la zona. El área de cerdos forma parte integral de la formación de los estudiantes en cuanto al área de la producción y reproducción de la especie. Sin embargo, las medidas de bioseguridad deben de considerarse en base a la finalidad de la explotación. Es por ello por lo que en el presente documento se realiza una revisión de la aplicación de los procesos en bioseguridad en el área de cerdos de la posta zootécnica de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma del Estado de México.

II. INTRODUCCIÓN

La producción de especies pecuarias va en incremento debido a la demanda de alimento. Es necesario cubrir la demanda de proteína animal produciendo animales en explotaciones que cumplan con los principios fundamentales de una producción capaz de asegurar la nula presencia de patógenos y microorganismos peligrosos para los animales, personal y consumidores del producto final.

La producción de cerdos es una de las más importantes a nivel mundial debido al consumo de la carne producida en diferentes partes del mundo (a excepción de los países de mayor ocupación islámica y judía). En México existe la actividad desde hace varias décadas en diferentes estados de la república, destacándose el estado de Sonora y Jalisco (FIRA, 2016).

Fig 1. Distribución de la producción de carne de cerdo (Porcentaje con respecto al total nacional focalizado en municipios)



Fuente: FIRA, 2016

Parte de la producción porcina es destinada al mercado de exportación para países como Estados Unidos, Japón, Corea del Sur entre otros. Por lo que las

medidas de bioseguridad que se deben de implementar para lograr alcanzar los estándares de seguridad que exigen los países antes mencionados para no permitir la entrada de microorganismos y patógenos capaces de producir enfermedades a los animales que radican en cada uno de ellos (Braña *et al.*, 2011). La aplicación de la bioseguridad en este contexto es importante en áreas de la posta zootécnica de la universidad. Al ser considerada la Posta Zootécnica un área con modelos ideales para la producción de especies pecuaria es necesario la implementación de procesos y normas que nos permitan reducir el número de riesgos que pueden potencializar la entrada y salida de microorganismos y patógenos. Es por ello, por lo que este manual reflejara las practicas, normas y procedimientos correspondientes para este fin en un documento de acceso libre a todas las personas involucradas (Gerry, 1991).

III. REVISION DE LITERATURA

3.1. ¿Qué es la bioseguridad?

“La palabra bioseguridad literalmente se refiere a la seguridad para la vida, por lo que se considera como un concepto muy amplio y que puede entenderse como referido a todos aquellos procedimientos técnicos, medidas sanitarias y normas de trabajo aplicadas en forma lógica encaminados a prevenir la entrada y/o diseminación de agentes infectocontagiosos a una explotación y cuyo principal objetivo es mantener la salud” (Lasagna, 2010).

Las principales causas de las enfermedades transmisibles son las bacterias, hongos, parásitos y virus que pueden ser transmitidas por contacto directo o indirecto. Como lo dice la definición, son medidas útiles, no importando si son sumamente caras o acciones simples que no implican gran inversión, lo que verdaderamente importa es impedir la entrada y salida de enfermedades infectocontagiosas.- Para generar un buen programa de bioseguridad se debe de sustentar en pilares básicos como: una adecuada ubicación de la granja en relación a otras explotaciones vecinas, un adecuado manejo de los ciclos de producción (todo dentro – todo fuera), un apropiado programa de cuarentena y/o

aislamiento de los animales al entrar en la explotación, un riguroso control de los medios de transporte, plan detallado de saneamiento y limpieza de equipo de uso personal, un control sobre los insumos que tiene la granja y que son llevados a interior de la explotación (SENASICA, 2010).

3.2. Bioseguridad en las granjas porcinas

La bioseguridad desde un punto de vista actual, es un sistema que está vinculado a las técnicas de manejo de las explotaciones a través de la aplicación de métodos de trabajo capaces de evitar un daño biológico a los animales, trabajadores de las granjas y consumidor final (Mata y Acevedo, 2012).

Las bioseguridades en granjas porcinas deben de prevenir la entrada y salida de agentes infecciosos en cada uno de los procesos que se realizan como la elaboración y almacenamiento de alimentos, manejo de los animales (entrada y salida de animales, registros, entre otros), control del acceso o salida de vehículos, eliminación adecuada de animales muertos, cuarentena y manejo de excretas (SENASICA, 2004).

3.3. Normativa mexicana que sustenta la bioseguridad en granjas porcinas

Las disposiciones normativas que existen en México con respecto a la sanidad y producción animal son de aplicación obligatoria que tienen como finalidad prevenir y dar solución a problemas en el campo de la salud animal y salud animal en nuestro país (Arvizu, 2014).

El siguiente listado de leyes y normas oficiales mexicanas (NOM) se emplean en la producción porcina:

- Ley Federal de salud animal
- NOM-027 ZOO 1995, Proceso zoonosanitario del semen de animales domésticos.
- NOM-054-ZOO-1996, Establecimiento de cuarentenas para animales y sus productos

- NOM-051-ZOO-1995, Trato humanitario en la movilización de animales.
 - NOM-036-ZOO-1996 Requisitos mínimos para las vacunas contra la fiebre porcina clásica.
 - NOM-025-ZOO-1995, Características y especificaciones zoosanitarias para las instalaciones, equipo y operación de establecimientos que fabriquen productos alimenticios para uso en animales o consumo por éstos.
 - NOM-024-ZOO-1995, Especificaciones y características zoosanitarias para el transporte de animales, sus productos y subproductos, productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios para uso en animales o consumo por éstos.
 - NOM-041-ZOO-1995 Campaña Nacional contra la Brucelosis en los Animales.
 - NORMA Oficial Mexicana NOM-061-ZOO-1999. Especificaciones zoosanitarias de los productos alimenticios para consumo animal
 - NORMA Oficial Mexicana NOM-017-SSA2-2012, Para la vigilancia epidemiológica.
 - NORMA. Oficial Mexicana NOM-006-SSA2-2013, Para la prevención y control de la Tuberculosis.
- (SAGARPA, 2016)

3.4. Aplicación de la bioseguridad en granjas porcinas

Las medidas de bioseguridad tendientes a impedir el ingreso y diseminación de enfermedades a la Unidad de Producción Porcina (UPP) se pueden resumir en seis puntos importantes (Morilla, 2009; Velasco, 2012).

La bioseguridad es cortesía hacia otros productores. Con finalidad de que la UPP no constituya una fuente de infección hacia otras unidades de producción, se deberá llevar a cabo las siguientes recomendaciones. (Bojorquez, 2015).

- **Control de movimientos externos**

Localización e infraestructura

Animales

Vehículos y personal

- **Control de movimientos internos**

Limpieza, desinfección y reducción de contaminantes

Fauna nociva

Capacitación del personal

1.4.1. Control de movimientos externos

1.4.1.1. Localización e infraestructura

Es recomendable que la granja se encuentre alejada un mínimo de 3 km de otra explotación porcina, rastro, centro de acopio, etc., de manera que se evite el riesgo de contagio de las enfermedades (Morilla, 2009). Si se va a construir, tener en cuenta la localización de otras UPP carreteras, basureros, rastros u otras fuentes de infección potencial para la pira. Las casetas, deberán estar ubicadas en forma paralela a la dirección de los vientos dominantes. (Velasco , 2012). Aquellas UPP que, de acuerdo con sus objetivos de crianza, producción y finalización de sus animales se deben de considerar áreas delimitadas para todos los procesos que requieran (Velasco , 2012).

1.4.1.2. Animales

El objetivo del control de los animales es identificar los manejos realizados (cuarentenas, medicina preventiva, marcaje, entre otros.) al animal durante la estancia a la UPP con la finalidad de obtener toda la información correspondiente para lograr una trazabilidad.

1.4.1.3. Vehículos y personal

El objeto del control de movimientos internos está enfocado a reducir al mínimo indispensable la entrada de personas, animales, vehículos, productos y cualquier material contaminado que represente riesgo sanitario (Pitkin y Otake, 2008).

1.4.2. Control de movimientos internos

1.4.2.1. Limpieza, desinfección y reducción de contaminantes

El objetivo de la limpieza es remover todas las partículas gruesas de tierra y materia orgánica, para asegurar así el contacto entre el desinfectante y los agentes patógenos (SENASICA, 2010). La eliminación correcta de los cadáveres es necesaria para evitar un foco de infección en la granja porcina. Las consideraciones generales para ello, es el utilizar un área alejada de los diferentes sitios que conforma la UPP para utilizar la deposición final más conveniente como son: incinerador, fosas (pits) (SENASICA, 2004) y cámara de putrefacción (SENASICA, 2010).

1.4.2.2. Fauna nociva

La fauna nociva puede ocasionar la introducción de microorganismos patógenos, la destrucción de instalaciones, consumo de alimento y muerte de animales. Los métodos de control deben de implementarse según la fauna local que pueda llegar afectar, siendo las cercas perimetrales, mayas pajareras o para insectos, fumigaciones, limpiezas y desinfecciones las principales estrategias para la reducción fauna nociva (Morilla, 2009).

1.4.2.3. Capacitación del personal

La bioseguridad es cortesía hacia otros productores con finalidad de que la UPP no constituya una fuente de infección hacia otras unidades de producción mediante la entrada y salida del personal, la exposición a contaminantes se incrementa, por lo que los encargados de bioseguridad deben de llevar acabo

capacitaciones constantes al personal de las diferentes áreas que conforman la UPP (desde gerencia, administrativo, médicos y personal) con el fin de reducir la contaminación que puede llegar a ser un riesgo para la salud de la piara (SENASICA, 2004; Morilla 2009).

1.5. Normas generales de bioseguridad en el área de cerdos de la posta zootécnica (Mariezcurrana, 2013)

1.5.1. Instalaciones e infraestructura

- El área deberá estar delimitada por un cerco perimetral completo con una entrada y una salida.
- El estacionamiento debe estar ubicado al menos a 100 metros de la granja y delimitado apropiadamente.
- Todas las puertas y entradas deben contar con seguros y candados y estos deberán permanecer cerrados.
- La granja debe contar con pediluvios y rodoluvios en todas las entradas y salidas, cuyo desinfectante se cambie cada 24 horas.
- La oficina deberá estar situada cerca de la entrada a la granja por fuera del cerco.
- Todas las entradas y salidas de la granja deberán ser supervisadas continuamente.
- Siempre deberán utilizarse los pediluvios y rodoluvios, tanto a la entrada como a la salida.

1.5.2. Personal y visitantes

- Todos los accesorios incluyendo los accesorios personales (ropa, relojes, zapatos, entre otros) deberán permanecer en instalaciones adecuadas y fuera de la granja.
- El personal deberá contar con equipo y aditamentos de uso exclusivo para la granja (overol, botas, guantes, lentes de seguridad, palas, carretillas, escobas).

- Cualquier objeto que haya estado en otra área o explotación no deberá ser admitido.
- Ningún miembro del personal deberá entrar en contacto con cerdos de otras granjas, ni visitar mercados animales o lugares de alto riesgo de contagio.
- Todos los visitantes deben firmar el libro de registro que debe incluir nombre, procedencia, motivo de la visita y nombre del responsable a quien visita o quien autoriza la visita.

1.5.3. Animales y fauna nociva

- No se deben admitir cerdos ni subproductos provenientes de otras granjas sin previa autorización y evaluación.
- No se permitirá el paso y estancia de otras especies animales en las instalaciones.
- Se permitirá la salida por la rampa para carga y descarga de cerdos.
- Los residuos deben ser eliminados por una sola salida.

1.6. Medida de prevención de personal

1.6.1. Previo acceso

- Es obligatorio para todos los asistentes llegar completamente aseados antes de entrar a la granja.
- Uso de overol y botas limpias.
- Utilizar guantes (látex) cuando realicen manejo de muestras biológicas, guantes de carnaza en el manejo o manipulación de los animales.
- En caso de prácticas, estas deberán ser dirigidas y supervisadas por el catedrático responsable.

1.6.2. Durante la estancia

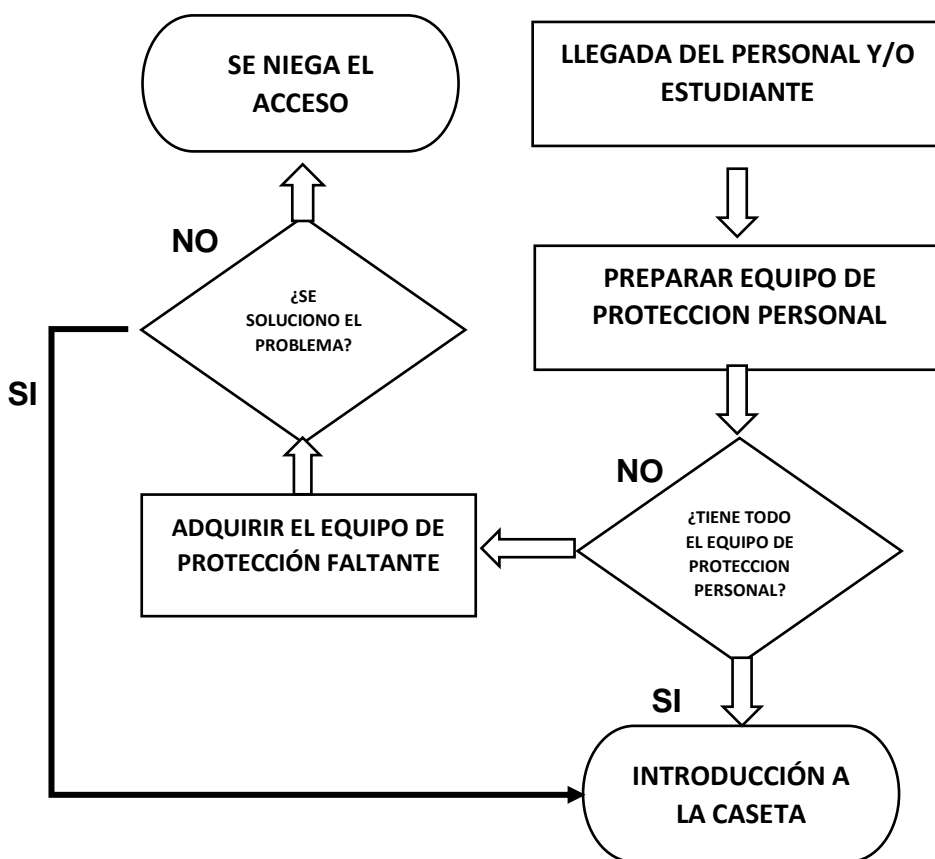
- Dentro de las instalaciones, se deberá comportarse con alto sentido de responsabilidad, evitando: jugar, comunicarse en voz alta, llevarse cualquier objeto a la boca, golpear a los animales y no consumir alimentos dentro de las áreas.

- Cuando se requiera el uso de objetos punzo cortantes, deberán manejarse con cuidado para evitar accidentes, llevando a cabo la deposición final idónea de estos materiales, para evitar riesgos a otras personas.
- Tanto a la entrada como salida de las naves y granja se deberán utilizar los pediluvios.
- Los materiales, equipos, y reactivos, deberán ser depositados en los recipientes destinados a este fin.

1.6.3. Finalizando la estancia

- Al término de la práctica o de la visita a las instalaciones, se deberá realizar la limpieza y lavado del equipo utilizado, así como del equipo de protección y aseo personal.

Figura 2. Diagrama de flujo para el acceso al área



Fuente: Xòchitl Rodríguez Montiel

1.7. Procedimientos de bioseguridad

1.7.1. Vehículos

- Antes de que lleguen a la granja se deberán proporcionar instrucciones precisas a todos los proveedores o a los prestadores de servicios a la granja (especialmente la protección personal).
- Se hará una inspección regular de todos los vehículos que acudan a la unidad.
- Si los vehículos no resultasen seguros no se les permitirá el acceso.
- El personal de la granja deberá recibir formación sobre los principios básicos más importantes que se incluyan (por ejemplo: el personal de la

granja nunca deberá ir en la rampa de un camión de cerdos, los conductores de los camiones no podrán circular libremente por la unidad) Las entregas de alimentos se harán dentro del perímetro.

- Las entregas y las recogidas de cerdos se deberán hacer a través de una sección de carga construida expresamente, siempre dentro del perímetro de la granja.
- Las secciones deberán tener una pendiente que permita el drenaje de la unidad, y deberán ser de fácil limpieza.
- Se dispondrá de instalaciones para la higiene y desinfección y las secciones de carga deberán ser lavadas y desinfectadas entre una y otra.
- Habrá puertas para impedir que los cerdos escapen corriendo de la unidad y se definirá claramente adónde puede ir el personal y los conductores.
- Se proveerá, según sea necesario, de lavado para el calzado, lavado de ruedas y/o aspersores. Se lavará o pulverizará a todo vehículo que llegue a la unidad, independientemente de lo limpio que esté. Se dispondrá de pediluvios para el calzado para que el conductor los use a la entrada y durante su trabajo.

1.7.2. Limpieza interna del camión

1. Limpieza inicial en seco

Esta etapa incluye el retiro de todos los restos orgánicos visibles (excrementos, cama y otros desechos). Resulta esencial, ya que los altos niveles de patógenos presentes y la suciedad pueden reducir la eficacia de la limpieza y desinfección posteriores. Las maniobras de trabajo pueden incluir cepillos, raspadores y palas. Se empezará por el interior del camión, trabajando desde la superficie superior hacia abajo.

2. Limpieza y saneamiento

El uso de un detergente fuerte mejora la calidad de la limpieza. El uso del detergente garantizará una buena limpieza. Es importante que el detergente sea compatible con los desinfectantes que se usarán posteriormente. Una vez más, trabajar desde la parte superior a la inferior y desde el exterior al interior, prestando especial atención a todas las áreas que presentan dificultades, que pueden alojar suciedad y excrementos. En esta etapa se eliminará toda la materia orgánica.

3. Desinfección

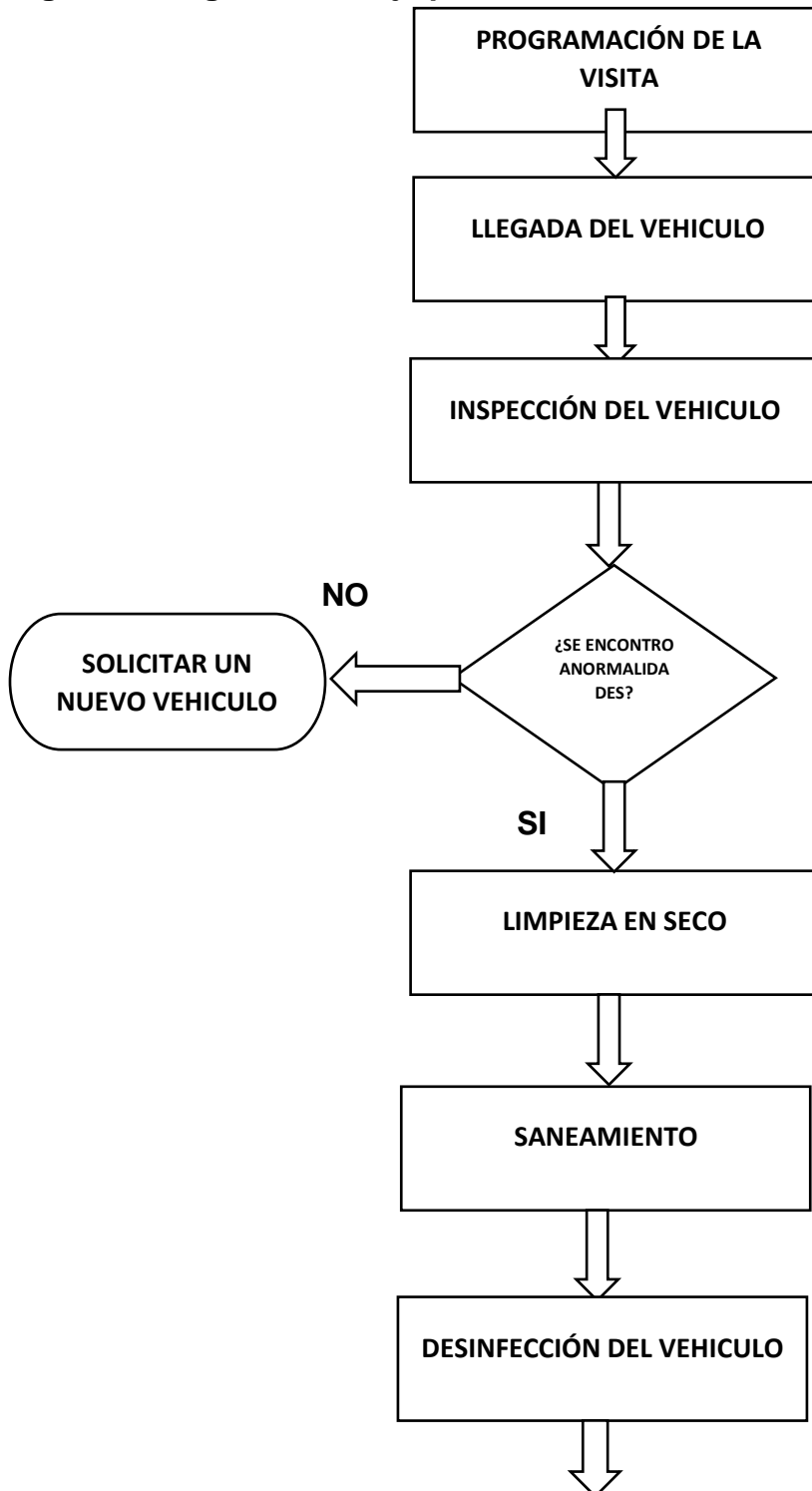
Aún después de que el vehículo esté completamente limpio habrá un nivel residual de organismos patógenos. El propósito de la desinfección es destruirlos y lograr el nivel final de eliminación de patógenos adecuado. Se deberá usar un desinfectante de amplio espectro y de probada eficacia. En vista de los problemas de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia moderna industria porcina con las enfermedades víricas (por ejemplo: PRRS, PCV2 y PPC) se recomienda el uso de un agente con actividad específica contra los virus, así como contra otros organismos patógenos. Se deberá asegurar que todas las áreas quedan completamente desinfectadas, empezando desde el exterior del vehículo y trabajando hacia el interior. Recordar que se deberá limpiar y desinfectar todo el equipo desmontable. Se deberá proceder de la misma forma para las áreas como las ruedas, las salpicaderas y las llantas. Finalmente, retirar el camión y proceder a dejar escurrir y secar.

4. Cabina del conductor de los vehículos

Todas las piezas desmontables, incluyendo las alfombrillas del suelo, la ropa, las botas, y cualquier otro equipo presente, se deberán quitar de la cabina y limpiar en profundidad. A continuación, usar un cepillo para quitar cualquier resto de la cabina. Prestar especial atención a los pedales. Usando un cepillo suave y un detergente fuerte limpiar los pedales de la cabina y las otras áreas sucias. Dejar

que el detergente penetre por lo menos durante unos 10 minutos. Luego usar un cepillo suave o un paño para aplicar desinfectante en todas las áreas en que sea posible.

Figura 3. Diagrama de flujo para el acceso de vehículos al área de cerdos



**ENTRADA DEL
VEHICULO**

Fuente: Xòchitl Rodríguez Montiel

1.8. Animales

Desde el arribo hasta 2 semanas:

- Mantener a los animales nuevos separados de los de la granja.
- Mantenerlos separados al menos por 50 metros y de preferencia en diferentes casetas (zona de cuarentena).
- Aclimatar a los animales por medio de cambios graduales.
- Verificar los sistemas de ventilación y agua.
- Alimentar con la misma dieta de origen y realizar el cambio gradual de alimentación.
- Realizar manejo microbiológico (vacunas, solamente las autorizadas)
- No reutilizar material de vacunación.

De 2 a 4 semanas post introducción

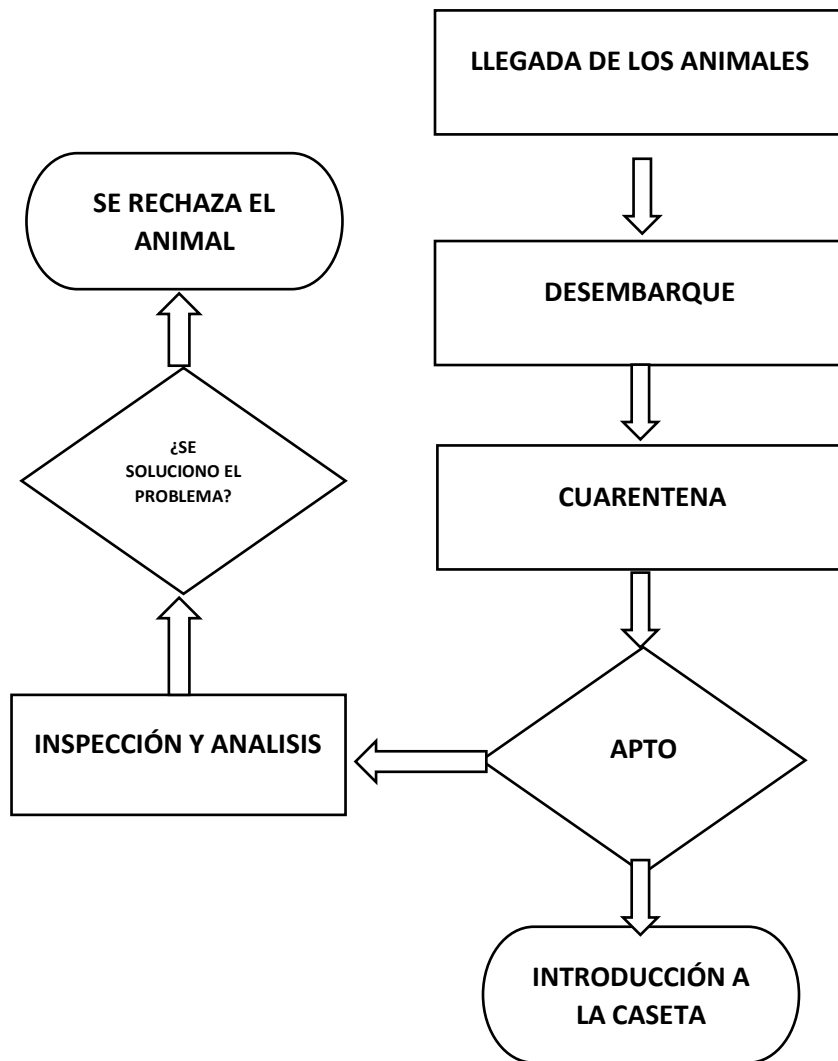
- Introducir a los animales a las casetas destinadas.
- Vigilar el adecuado funcionamiento de los sistemas de ventilación, agua y drenaje.
- Puede ser necesario medicar a los cerdos dependiendo de su estado de salud y el posible brote de enfermedades.

De 4 a 8 semanas post introducción

- Rotar instalaciones para animales que así lo requieran.
- Exponer al semental ante las hembras durante 20 minutos.
- Introducir a las hembras para cría en los corrales 15 días antes del primer servicio.

- Mantener limpias y desinfectadas las instalaciones. Mantener un registro de cualquier cambio o manejo realizado a los animales de nuevo ingreso, así como diagnósticos presuntivos, tratamiento y resultado.

Figura 4. Diagrama de flujo para la introducción de animales



Fuente: Xòchitl Rodríguez Montiel

1.9. Equipos utilizados

1.9.1. Traslado del equipo y limpieza en seco

Como primer paso es esencial eliminar toda la materia orgánica. Los excrementos y desperdicios contienen elevados niveles de contaminación y constituyen la mayor fuente de infección. Elevados niveles de materia orgánica también reducirán la eficacia del proceso de limpieza y desinfección.

- Traslado de los cerdos
- Traslado de tolvas de alimentación, separadores de corrales, herramientas y todo aquel equipo que sea fácilmente trasladable.
- Retirar el estiércol y todos los restos para asegurar que el área esté lo más limpia posible.
- Depositar el estiércol lo más lejos posible de las naves. Idealmente trasladarlos a otro lugar.

1.9.2. Pre limpieza y Saneamiento

Los niveles de material infeccioso permanecen todavía altos bajo cualquier sistema de limpieza en seco. Los productos usados deberían tener un componente detergente que ayudara a eliminar los depósitos de grasa y facilitar una limpieza más profunda. Usar cloro al 1-3% para limpiar superficies. • Aplicar con pulverizador o agua a presión. La aplicación debería ser a baja presión (500 psi-35 bars) con un ángulo de 45°. Aplicar 1 litro de solución por m².

- Dejar 15-20 min.

- Enjuagar con agua limpia a presión de arriba abajo. Prestar especial atención a esquinas y otras áreas donde la suciedad se acumule. Si es necesario utilizar un cepillo para retirar las incrustaciones de suciedad.
- Dejar secar, donde sea posible, antes de la desinfección.

1.9.3. Limpieza del equipamiento

El equipo trasladado fuera de la nave, antes de la limpieza en seco puede estar contaminado y si no se limpia puede ser un foco de infección al introducir el siguiente lote de cerdos.

1. Eliminar los residuos.
2. Remojar o pulverizar con una solución desinfectante 1:200.
3. Dejar durante 20-30 min.
4. Enjuagar con agua a presión.
5. Trasladar el equipo a un área limpia y dejar secar si es posible.
6. Desinfectar el equipo solución desinfectante 1:400.
7. Desinfección Es fundamental que todas las superficies queden impregnadas con el desinfectante para romper la cadena de la infección.
8. Aplicar desinfectantes en dosis 1:400 a 1:200, en superficies limpias o donde la amenaza de infección es baja.
9. Aplicar desinfectantes en dosis 1:100 a 1:200, en superficies porosas o donde existe un riesgo de infección.
10. Aplicar la solución apropiada a la dosis de 300 ml/m²
11. Usar un pulverizador a 500 psi (35 bars)
12. Aplicar desde el techo hasta las paredes y el suelo
13. Especial cuidado en esquinas y grietas
14. Dejar secar

1.10. Fauna nociva

Las ratas y ratones son responsables de la difusión de un elevado número de enfermedades, incluyendo la Salmonella, Fiebre Aftosa, Disentería, entre otras.

Se deben utilizar rodenticidas de calidad contrastada y que garanticen una gran palatabilidad, de forma que sean lo suficientemente atractivos para ser consumidos por los roedores. Además, dado la localización de los cebos, debe constituir el menor riesgo posible para los animales domésticos.

A fin de evitar la proliferación de roedores hay que tomar una serie de medidas de prevención:

- Evitar el derrame de alimentos.
- Proceder a la eliminación de cadáveres lo antes posible.
- Proteger las entradas, tales como agujeros o conductos, con rejillas metálicas.

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

- Evitar la proliferación de vegetación en el entorno de la nave.
- Evitar el depósito de residuos o basura cerca de la explotación.
- Rodear la explotación con vallado metálico.

El cebo debe estar protegido del alcance de otros animales o personas con tejas, tubos, ladrillos o portacebos especialmente diseñados. Colocar cebos cada 5-10 metros alrededor de la nave y cada 15-20 metros en el perímetro de la explotación. Reemplazar el contenido hasta que cese el consumo.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La posta zootécnica de la FMVZ-UAEMex, actualmente cuenta con un manual de bioseguridad que plantea los procedimientos correspondientes al área, razón por la cual se dirige a restringir la entrada de dichos agentes infecciosos a las instalaciones que contienen a nuestros animales con la ayuda de diferentes medidas de bioseguridad, las cuales dependerán de acuerdo con la tecnificación y posibilidades de la granja misma.

La bioseguridad es el conjunto de técnicas y actividades que se emplean para evitar la entrada, contagio y diseminación de enfermedades entre los animales de una granja, se lleva a cabo a través de un marco legal que evalúa los requerimientos mínimos establecidos para calificar como una granja que tiene aplicada la bioseguridad ideal, para evitar la entrada de enfermedades infectocontagiosas.

La producción porcina en México es una de las más importantes en el país, debido a la demanda que la carne de cerdo tiene en su alto consumo en todo el territorio nacional, como a su vez es uno de los productos de exportación a países con gran demanda.

Es por ello, por lo que se necesita aplicar la supervisión en las medidas de bioseguridad, para con esto se resguarde la salud de los animales y con ello producir una carne inocua óptima para el consumo humano.

IV. JUSTIFICACIÓN

El área de cerdos de la posta zootécnica de la FMVZ-UAEMex cuenta con un manual de bioseguridad desarrollado en administraciones pasadas. Sin embargo, es necesario realizar la observación de la información escrita en ella y realizar la comparativa, así como observar los la implementación de la bioseguridad en el área actualmente.

V. OBJETIVOS

General

Realizar el diagnóstico de la implementación de la bioseguridad en la posta zootécnica de la FMVZ-UAEMex

Específicos

- Realizar una descripción general de instalaciones, manejo de animales e implementación de seguridad y bioseguridad que actualmente se emplea en la posta zootécnica.
- Identificar y describir los puntos críticos para la bioseguridad en el área de cerdos
- Realizar las recomendaciones necesarias para la actualización del manual de bioseguridad para el área de cerdos

VI. MATERIALES Y MÉTODOS

6.1. Material

6.1.1. Material utilizado por el tesista

Para la realización de este trabajo el material que utilizara consiste en:

Material de oficina:

- Cuaderno
- Bolígrafos
- Lápiz
- Hojas blancas tamaño carta

Material de computo:

- Computadora
- Paquete office
- Memoria USB

Material de campo (Área de cerdos):

- Overol
- Botas de hule
- Guantes
- Cubrebocas

6.1.2. Material utilizado para la revisión de literatura

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 porcina.

6.2. Método

6.2.1. Revisión de literatura

Para la búsqueda de los documentos bibliográficos se utilizarán varias fuentes documentales implementando la metodología de **Bosch (2008)**. Se realizará una búsqueda bibliográfica utilizando descriptores como: granjas de cerdos, bioseguridad y producción porcina. También se realizará una búsqueda de artículos científicos en la web con los mismos términos. Se seleccionarán aquellos documentos que tuvieran información sobre la bioseguridad en producción porcina a nivel nacional como internacional.

6.2.2. Elaboración de la descripción del área de cerdos

Se realizarán visitas diarias durante septiembre-octubre 2017 para visualizar y describir infraestructura, procedimientos, manejo de animales y procedimientos de bioseguridad que actualmente se realiza en al área de cerdos para posteriormente identificar los puntos críticos en los que la bioseguridad se debe implementar o reforzar según la metodología de **SENASICA (2004)**.

6.2.3. Conceptos que considerar

Una vez obtenida la descripción del área de cerdos en sus diferentes secciones y los procedimientos de trabajo, se realizarán las recomendaciones que se establecerán para la implementación de seguridad en los siguientes conceptos: **manejo de residuos, control de movimientos externos e internos, control de accesos y control de fauna nociva.**

VII. LÍMITE DE TIEMPO Y ESPACIO

7.1. Límite de tiempo

7.1.1. Cronograma de actividades

Actividad	2017				
	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Elaboración de protocolo.					
Aprobación de Protocolo.					
Elaboración de Tesis					
Presentación del Trabajo final					

7.2. Límite de espacio

7.2.1. Ubicación del área de estudios

El área de cerdos se encuentra dentro del espacio académico denominado Posta zootécnica de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, al noreste del predio designado al Centro Universitario El Cerrillo. El área de cerdos tiene como finalidad el producir carne de cerdo para consumo humano de alta calidad y porcinos para pie de cría de alto mérito genético bajo sistemas de producción modelo en el que se involucra de forma integral la extensión, docencia e investigación (FMVZ, 2017).

Figura 5. Ubicación geográfica de la posta zootécnica FMVZ-UAEMex



Fuente: Google Maps

VIII. RESULTADOS

8.1. Descripción del área de cerdos

La posta zootécnica se ubica con 19°24'53.49" Norte, 99°41'08.30" Oeste, y una elevación de 2,608 metros sobre el nivel del mar. Dentro de las instalaciones de la misma, se encuentra el área de cerdos respectivamente con las naves correspondientes de maternidad, destete, gestación, sementales y engorda adjuntamente el biodigestor para producción de gas natural. De igual manera se encuentra un área para el laboratorio de I.A. (Google maps, s.f.)

El área de cerdos es un espacio de producción, ubicado en la posta zootécnica de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Autónoma del Estado de México. El área de cerdos tiene como finalidad el producir carne de cerdo para consumo humano de alta calidad y porcinos para pie de cría de alto mérito genético bajo sistemas de producción modelo en el que se involucren de forma integral la extensión, docencia e investigación (FMVZ, 2017).

1.1.1. Acceso al área

En la entrada, se muestra una caseta con personal de seguridad, su labor principal es llevar un control de entradas y salidas respectivamente del personal, así como de animales, haciendo énfasis en la fecha y hora (Fig. 2).

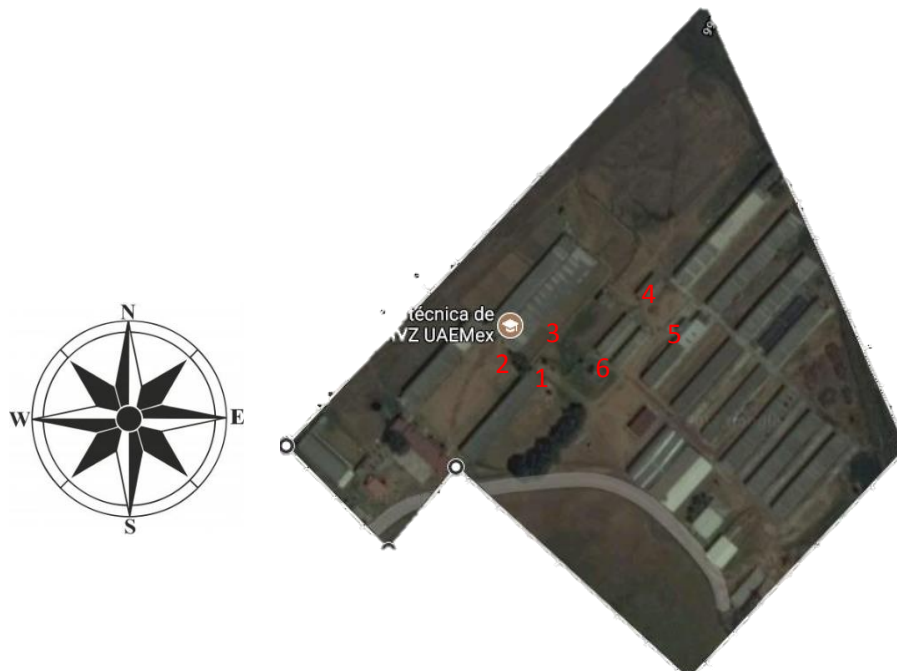
Figura 6. Entrada a la posta zootécnica



Fuente: FMVZ

1.1.2. Infraestructura que conforma el área de cerdos

Figura 7. Localización del área de cerdos FMVZ-UAEM



Fuente: Google Maps

1: Nave de maternidad, 2: Nave de maternidad, 3: Nave de destete, 4: Nave para servicio y gestación, 5: Nave de crecimiento y engorda y 6: Sementales

El área se conforma de 6 infraestructuras correspondientes a la producción de cerdos localizados noreste de la posta zootécnica.

1.1.3. Naves de maternidad

Es una nave dividida por un muro en el centro permitiendo tener dos naves en la misma. Cuenta con medidas de 20 metros de largo por 7 metros de ancho.

Figura 8. Maternidad



Fuente: FMVZ

1.1.4. Nave de destete

Esta área está ubicada a 3 metros de distancia de la maternidad, esta nave está construida con las medidas 20 metros de largo por 7 metros de ancho, no cuenta con vado sanitario adecuado en medidas.

Figura 9. Destete



Fuente: FMVZ

1.1.5. Servicio y gestación

Está ubicada a 32 metros aproximadamente de distancia desde las naves de maternidad y destete. Está construida con unas medidas de 60 metros de largo por 10 metros de ancho.

Figura 10. Servicio y gestación



Fuente: FMVZ

1.1.6. Crecimiento y engorda

La nave está ubicada a 10 metros de distancia de la nave de gestación, construida en medidas de 50 metros de largo por 10 metros de ancho. Cuenta con un vado deficiente en desinfectante.

Figura 11. Crecimiento y engorda



Fuente: FMVZ

1.1.7. Sementales

La nave de sementales está ubicada enfrente de la nave de gestación a una distancia aproximada de 2.5 metros, la nave está construida en medidas de 10 metros de largo por 8 metros de ancho. Existe una ausencia de vado sanitario, cuenta con su interior con un potro para la colecta de semen y 3 jaulas para los sementales.

Figura 12. Área de sementales



Fuente: FMVZ

8.8. Identificación de riesgos actuales y observaciones del área de cerdos.

8.8.1. Naves de maternidad

Las naves cuentan con un techo en material de lámina de asbesto, siendo un material muy extremo en cuanto a variación de temperaturas, haciendo la observación de poder dar un revestimiento con espuma de poliuretano para tener un mejor aislamiento térmico.

Figura 13. Techo de la nave



Fuente: FMVZ

Se muestra el buen declive del canal para excrementos y orina, la desventaja es que comunica a la maternidad 1 y 2 siendo un riesgo de diseminación de enfermedades.

Se propone como opción incomunicar a maternidad 1 de la 2 y hacer un declive de maternidad 1 hacia la puerta de acceso, pudiendo dar limpieza desde el lugar tomado de la fotografía facilitando la extracción de los desechos.

Figura 14. Canal de excremento y orina



Fuente: FMVZ

El piso del área de lechones está conformado de madera, un buen material por su función térmica pero no es práctica su limpieza, se puede considerar optar por lechoneras de plástico. Existe la presencia de heces de rata en el interior de una lechonera, teniendo un alto riesgo de presentarse enfermedades como Leptospirosis.

Figura 15. Piso



Fuente: FMVZ

Las mangueras que conectan a los chupones de cerdas y lechones tienen deficiencia de mantenimiento, pues la presencia de lama o alga verde en su interior es un indicio de ello, se propone cambiar el material de dicha manguera por uno que evite la entrada de luz solar ya que también propicia la formación de algas en el interior de la manguera transparente.

Figura 16. Mangueras



Fuente. FMVZ

8.8.2. Nave de destete

El techo está construido con material de asbesto, y debajo tiene hule negro siendo un poco más térmico para la nave, por otro lado, se corre el riesgo de que si hay alguna falla en las criadoras puedan incendiar el hule pudiendo causar graves problemas en la nave por quemaduras, se recomienda aislar la nave con espuma de poliuretano en techo y láminas de las ventanas para evitar temperaturas extremosas además de no contar con termómetro de mínimas y máximas.

Figura 17. Techo de la nave de destete



Fuente: FMVZ

Se muestran moscas dentro de la tolva del comedero, riesgo de transmisión de enfermedades, se recomendaría colocar tapas a los comederos en la parte superior para evitar la entrada de moscas y otros insectos como vectores de patógenos.

Figura 18. Comederos



Fuente: FMVZ

8.8.3. Naves de gestación y servicios

El sistema de ventilación no muestra ser muy eficiente en cuanto a lograr producir una corriente para recambio de aire según se recomienda es un recambio de aire del 100% cada hora.

Figura 19. Ventilación



Fuente: FMVZ

Las Puertas de acceso innecesarias, promueven a la entrada de fauna nociva a pesar de que las instalaciones cuentan con malla pajarera.

Figura 20. Puertas de acceso no requeridas



Fuente: FMVZ

8.8.4. Nave de sementales

Dentro de la nave no se encuentran los depósitos para material punzo cortante y riesgo biológico adecuado.

Figura 21. Contenedor de basura de la nave



Fuente: FMVZ

Se cuenta con un potro para la colecta, mostrando deterioro del material, recomendándose dar un mantenimiento de rutina quitando el óxido y pintándolo.

Figura 22. Potro para la recolección de semen



Fuente: FMVZ

Los corrales de los sementales muestran un grado muy elevado de humedad y en algunas partes hay estanqueidad de agua, evidenciando un declive incorrecto del suelo. Haciendo a recomendación de tener un declive de mínimo de 2% para cada corral con el objetivo de reducir la humedad.

Figura 23. Corrales de los sementales



Fuente: FMVZ

8.8.5. Nave de crecimiento y engorda

La infraestructura muestra algunos daños que ponen en riesgo a los animales ya que la entrada inminente de fauna nociva es muy clara teniendo un riesgo

presente. Se presentan heces de roedores fuera de la entrada a la nave teniendo en cuenta un riesgo de enfermedades latentes.

Figura 24. Daños de la infraestructura



Fuente: FMV

Los comederos tienen un déficit en su mantenimiento, por lo cual se recomienda que estén en constante monitoreo para determinar su limpieza. El sistema de drenaje o declive no es suficiente para estas corraletas ya que en la mayoría de su espacio es zona húmeda.

Figura 25. Corrales y animales



Fuente: FMVZ

9. DISCUSIÓN

9.1. Infraestructura

El diseño de las granjas porcinas es una de las etapas fundamentales para el establecimiento de una explotación (CIAP, 2017). Es necesario considerar que el objetivo productivo de la explotación tendrá como repercusión las áreas necesarias (Lesur, 2003) para la obtención del producto deseado (pie de cría, carne, entre otros.) que esté al alcance de la dinámica del mercado al que va destinado el producto (Bobadilla *et al.*, 2010).

La infraestructura del área de cerdos va dirigida a la producción de pie de cría, carne y semen, productos de venta al público, pero a su vez las instalaciones son base fundamental para el modelo educativo y de formación de los estudiantes de Medicina Veterinaria y Zootécnica de la FMVZ-UAEM lo cual debemos de considerar estas dos finalidades para las observaciones planteadas. Se observó que la ubicación del área se encuentra dentro de una posta zootécnica la cual alberga otros modelos productivos, lo cual no es ideal.

Según SENASICA (2004) las explotaciones deben de estar a menos de 2 kilómetros de distancia de cualquier otra infraestructura pecuaria al igual que

algún otra estructura urbana o habitada para la prevención de enfermedades de otras piaras cercanas. En cuanto a la estructura observamos que se encuentran daños estructurales menores pero que son factor de riesgo para la introducción de fauna nociva de lo cual debe de realizarse una corrección de ello para la reducción del riesgo de proliferación (Cervantes, 2010). Algunos animales considerados fauna nociva dentro del centro del Estado de México son ratas, aves, moscas entre otros. (ISEM, 2014). Al igual que ello la protección térmica es importante debido a la exposición de cambios de temperatura que puedan comprometer el sistema inmunológico de los animales, por lo cual el aislamiento, calefacción, enfriamiento y ventilación deben de ser optimizados (Lesur, 2003).

9.2. Personal y visitantes

El control de movimiento de personas dentro del área está controlado desde la administración de la posta zootécnica en general lo cual se basa en los registros de entrada y salida. Sin embargo, es preferible llevar bitácoras de visita por área para un mejor control y localización del personal y/o visitantes (Cervantes, 2010).

9.3. Animales

La exposición de los animales ante riesgos biológicos se puede presenciar debido a la falta de mantenimiento en los canales de excretas y orina en el área de maternidad, lo cual puede afectar a la madre como a los lechones alojados en la nave. Es necesario realizar las correcciones adecuadas para la limpieza constante de todas las naves (presencia de excretas de roedores) al igual que la disponibilidad de contenedores adecuados para los objetos punzocortantes o cualquier material utilizado por el personal o los visitantes (FAO, 2012).

9.4. Limpieza y desinfección

Aun cuando existen los problemas de ratas como fauna nociva, el criterio para la aplicación de todo dentro/todo fuera es cumplido al igual que la limpieza y desinfección en los periodos establecidos de acuerdo con **SENASICA (2004)**. Sin embargo, se necesita la estandarización del uso de los agentes químicos para ello.

10. CONCLUSIONES

Desde el 2013, existe un manual de bioseguridad en la cual todos los procedimientos necesarios para preservar la salud de los animales, así como el personal y los visitantes han estado establecidos. Sin embargo, las aplicaciones completas de todos estos procedimientos requieren la supervisión constante y la evaluación administrativa y un sustento monetario que puedan cubrir las deficiencias que se han visto en este documento. Se debe de realizar la difusión y la importancia de dichos procesos para que todas aquellas personas que requieran estar en el área, sin embargo se requiere la atención administrativa para corrección de las estructuras para poder disminuir los riesgos que ello pueda causar.

11. RECOMENDACIONES

- Realizar correcciones de infraestructura de las naves que corresponden al área de cerdos.
- Difundir los procedimientos de bioseguridad mediante la disponibilidad pública (vía internet) del manual.
- Supervisar continuamente que los procesos de bioseguridad se lleven a cabo conforme a la normatividad.

12. BIBLIOGRAFÍA

- Arvizu, L. (2014). Normas oficiales mexicanas aplicadas a la sanidad y producción animal. En L. Arvizu Tovar, J. E. Borbolla Ibarra , J. d. Taylor Preciado , J. A. Romo Rubio , S. M. Gaxiola Camacho , & I. Quintero Osuna , *Legislacion Veterinaria y etica profesional* (págs. 13-25). México : UAS.
- Braña Varela, D., Ramírez Rodríguez, E., Rubio Lozano, M. S., Sánchez Escalante, A., Torrescano Urrutia, G. R., Arenas de Moreno, M. L., Partida de la Peña, J. A., Ponce Alquicira, E., Ríos Rincón, F. G. (2011). Calidad de la carne en puntos de venta. México: INIFAP.
-
- Bobadilla, E, Espinoza A y Martínez, F. (2010). *Dinámica de la producción porcina en México de 1980 a 2008*. Revista mexicana de ciencias pecuarias, 1(3), 251-268.
- Bojorquez, J. (2015). *Creación de un manual de bioseguridad para una granja porcina*. México: Universidad Tecnológica del Sur de Sonora, XIX CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS ADMINISTRATIVAS .

- Bosch, GC. (2008). *La tecnica de investigación documental*. México: Trillas
- Cervantes, J. 2010. *Problemas estructurales y su relevancia en la producción de cerdos*. Ediciones Pecuarias. 32-45 p.
- CIAP Centro de Información de actividades porcinas. (30 de octubre de 2017). *Diseño óptimo de una granja porcina*. Obtenido de <http://www.ciap.org.ar>
- FAO. (2012). Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) para la producción y comercialización porcina familiar. Argentina: INTA.
- Fernandez, RHA. (2011). *Manual para la elaboración de textos*. Toluca : Universidad Autónoma del Estado de México .
- FIRA. (2016). Panorama Agroalimentario Carne de Cerdo. México: Banco de México
- FMVZ. (20 de septiembre de 2017). *Laboratorios y servicios*. Obtenido de <http://veterinaria.uaemex.mx/>
- Gerry, B. (1991). Ed. Manual Moderno. México. 270 p.
- Google Maps.(spf). "[Mapa de El Cerrillo, Estado de México]. Recuperado el día 30 de octubre, 2017.
- ISEM. (2014) . Tríptico: Como evitar Fauna Nociva. Estado de México. ISEM. Obtenido de <http://salud.edomex.gob.mx/>
- Lasagna, C. (2010). *Manejo sanitario eficiente en los cerdos*. Nicaragua: FAO.
- Lesur, L.. (2003) *Manual de porcicultura: un guía paso a paso*. México: Trillas
- Mariezcurrena, MA. (2013). *Manual de Bioseguridad Posta Zootécnica Área de Cerdos*. Estado de México: FMVZ-UAEM
- Mata, V., y Acevedo, F. (2012). *Bioseguridad. Limpieza y desinfección*. Sonora, México: CIAD A.C.
- Morilla Gonzalez , A. (2009). *Manual de Bioseguridad para empresas porcinas*. México: UNAM .
- Pitkin, A., y Otake, S. (2008). *Protocolo de bioseguridad para la prevención y la diseminación del virus del síndrome respiratorio y reproductivo porcino*. USA: University Minesotta.

- SAGARPA. (7 de Octubre de 2016). *Normateca Institucional de la SAGARPA*. Obtenido de <http://sagarpa.gob.mx/normateca/Paginas/default.aspx>
- SENASICA. (2004). *Manual de buenas practicas de produccion en granjas porcinas* . Hermosillo : CIAD A.C. .
- SENASICA. (2010). *La bioseguridad en granjas porcinas*. México: SENASICA .
- Velasco , J. (2012). *Bioseguridad en granjas porcinas*. México: Virbac.