

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**Evaluación de la Bioseguridad en granjas
porcícolas del estado de Sonora, México**

TESIS

Que para obtener el título de:

MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

Presenta

DIANA LAURA ALONSO MARES

Asesores:

MVZ, Ph D., Cert. Pedro Juan Bautista de la Salle Fernando Pradal Roa
M.V.Z., M.C.V., Cert. Roberto Martínez Gamba

México, D.F.

2009



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

LISTA DE CONTENIDOS

	Página
DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTOS	III
LISTA DE CONTENIDOS	IV
LISTA DE CUADROS	VII
RESUMEN	VIII
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	1
1. BIOSEGURIDAD	3
1.1. CONCEPTO DE BIOSEGURIDAD	5
1.2. MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD	6
1.2.1. AISLAMIENTO BIOLÓGICO	6
1.2.2. DISEÑO DE LA GRANJA (INFRAESTRUCTURA)	7
1.2.3. PROGRAMA DE BIOSEGURIDAD	9
1.2.3.1. CONTROL DE INGRESOS Y MOVIMIENTO DE PERSONAS Y VEHÍCULOS	10
A) Reducción de ingresos	10
B) Registro de visitantes	10
C) Reglas para empleados	10
D) Reglas para visitantes	11
E) Reglas para vehículos	12
1.2.3.2. CONTROL DE FAUNA NOCIVA	13
Roedores (Ratas y ratones)	13
Insectos (Moscas, cucarachas y mosquitos)	14

Aves (Palomas, tordos, garzas, zopilotes, etcétera)	14
1.2.3.3. POBLACIÓN Y PROGRAMA DE MANEJO DE LOS CERDOS	14
Normas para la introducción de cerdos	14
Auto-reemplazos	15
1.2.3.4. INMUNIZACIÓN Y CONTROL DE PARÁSITOS	16
1.2.3.5. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	16
A. Limpieza	16
B. Desinfección	18
- Elección del desinfectante	18
- Factores que influyen en la efectividad del desinfectante	18
- Tipos de desinfección	19
- Desinfección de vehículos	21
- Desinfectantes más utilizados	23
1.2.3.6. CONTROL DE DESECHOS ORGÁNICOS	23
Biodigestor	24
1.2.3.7. CUARENTENA Y/O ACLIMATACIÓN	25
1.2.3.8. VENTAJAS Y LIMITANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN DE BIOSEGURIDAD EN UPP'S	26
2. TECNIFICACIÓN	27
2.1. GRANJAS ALTAMENTE TECNIFICADAS O INTEGRADAS	27
2.2. GRANJAS SEMI-TECNIFICADAS	28
2.3. GRANJAS DE TRASPATIO Ó TRADICIONALES	29
3. SONORA	31
3.1 LA PORCICULTURA SONORENSE	32

3.2. PROGRAMA DE CERDO SEGURO Y EL CONTROL Y ERRADICACIÓN DE PRRS EN SONORA	34
4. JUSTIFICACIÓN	35
5. HIPÓTESIS	36
6. OBJETIVOS	36
CAPITULO II. MATERIAL Y MÉTODOS	37
CAPÍTULO III. RESULTADOS	41
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN	48
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES	53
REFERENCIAS	55
ANEXO 1 Cuestionario de evaluación de Bioseguridad en granjas porcinas	59

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1.	Puntos de Bioseguridad y Tecnificación de cada granja.	39
Cuadro 2.	Valores máximos y mínimos para los puntos de Bioseguridad y Tecnificación	40
Cuadro 3.	Rango de puntos para cada nivel de Bioseguridad y cada nivel de Tecnificación	40
Cuadro 4.	Número de granjas en cada nivel de Bioseguridad y Tecnificación en forma general	41
Cuadro 5.	Número de granjas en cada nivel de Bioseguridad y Tecnificación en Cajeme	41
Cuadro 6.	Número de granjas en cada nivel de Bioseguridad y Tecnificación en Hermosillo	42
Cuadro 7.	Número de granjas en cada nivel de Bioseguridad y Tecnificación en Navojoa	42
Cuadro 8.	Porcentajes de granjas en cada nivel de Bioseguridad en cada zona	43
Cuadro 9.	Porcentajes de granjas en cada nivel de Tecnificación en cada zona	44
Cuadro 10.	Promedio y desviaciones estándar de puntos de Bioseguridad en cada zona	45
Cuadro 11.	Promedio y desviaciones estándar de puntos de Tecnificación en cada zona	45
Cuadro 12.	Promedio y desviaciones estándar de puntos de Bioseguridad en cada zona y cada nivel (medio y alto)	46
Cuadro 13.	Promedio y desviaciones estándar de puntos de Tecnificación en cada zona y cada nivel (medio y alto)	46
Cuadro 14.	Resultados de la correlación de Spearman para los puntos de Bioseguridad y Tecnificación	47

RESUMEN

ALONSO MARES DIANA LAURA. Evaluación de la Bioseguridad en granjas porcícolas del estado de Sonora, México (bajo la dirección de MVZ, Ph D., Cert. Pedro Juan Bautista de la Salle Fernando Pradal Roa y M.V.Z., M.C.V., Cert. Roberto Martínez Gamba).

La bioseguridad es una de las estrategias implementadas para mejorar la producción y calidad del producto porcino, para mantener un nivel competitivo en el mercado nacional e internacional, debido a su relación estrecha con la salud animal. En este trabajo se evaluó la bioseguridad de 46 granjas ubicadas en Cajeme, Hermosillo y Navojoa del estado de Sonora, México, mediante la aplicación de un cuestionario que proporcionó datos sobre Bioseguridad y Tecnificación, se les dio un valor numérico a cada respuesta y se clasificaron las granjas por nivel de Bioseguridad y Tecnificación, Bajo, Medio y Alto, mediante el uso de Cuartiles en base a los valores máximos y mínimos que se podían obtener al responder el cuestionario y finalmente se determinó la correlación entre Bioseguridad y Tecnificación. Los resultados muestran que el 59% de las granjas presentan un nivel Alto de Bioseguridad y el resto un nivel medio. Por otro lado el 76% de las granjas presentan un nivel Alto de Tecnificación, y el resto un nivel medio. No se encontraron granjas con nivel de Bioseguridad ni Tecnificación Bajo. La correlación encontrada entre estas variables fue muy baja por lo que en Sonora se puede encontrar granjas con nivel alto de Tecnificación que presentan tanto nivel medio como alto de Bioseguridad y granjas con nivel alto de Bioseguridad que presentan tanto nivel medio como alto de Tecnificación. Es así que se puede concluir que en Sonora el nivel de Bioseguridad es independiente del nivel de Tecnificación que tenga una granja, aunque el nivel de Bioseguridad puede mejorarse mediante la aplicación de medidas específicas de Bioseguridad para cada granja.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia, la carne de cerdo ha formado parte importante en la dieta del hombre, tanto por su aporte nutricional como por su sabor y porque es un animal que se puede adaptar a condiciones rústicas y alimentación a base de subproductos o a condiciones que implican alta tecnología de instalaciones con clima controlado y programas genéticos controlados y alimentación balanceada de gran sofisticación. Hasta hace algunos años se le ha señalado como causa de diversas enfermedades del corazón, problemas gástricos y diversos perjuicios a la salud, esto debido a los conceptos erróneos por las costumbres y la mala información, sin embargo, los cambios tecnológicos y mejoras en el campo de la nutrición, la genética e higiene, hacen del cerdo moderno un generador de alimentos nutritivos y sabrosos, además de un aporte de proteínas de fácil digestión, vitaminas esenciales y minerales. El cerdo además de lo anterior y cuando se le compara con el pollo, tiene menos grasas poliinsaturadas y su aporte de colesterol en la dieta, es menor (1, 2, 3).

En la actualidad la carne de cerdo es el producto cárnico que más se consume en todo el mundo, en el año 2006 la producción de carne de cerdo fue de 98.37 millones de toneladas, para el 2008 se estima que se habrán producido 97.13 millones de toneladas y se calcula un consumo aproximado de 95.66 millones de toneladas. Los principales productores registrados en el 2007 fueron China, La Unión Europea, Estados Unidos y Brasil. México ocupó el décimo lugar en este mismo orden, sin embargo, el panorama para la porcicultura dentro del país es muy diferente, ya que ocupa el tercer lugar en producción de carne y el primer lugar en importaciones; en ese mismo año se produjeron 1.152 millones de toneladas quedando en primer lugar la carne de ave con 2.542 millones de toneladas y en

segundo lugar la carne de bovino con 1.635 millones de toneladas; para octubre del 2008 la producción mensual acumulada era de 940.07 mil toneladas de carne de cerdo en canal, 467.9 mil toneladas de carne de cerdo importadas y tan solo 49.3 millones de toneladas exportadas (3, 4,).

Estas circunstancias se deben en gran parte a las crisis recurrentes que han perjudicado a la economía mexicana, obligando a muchos productores a cerrar sus granjas en los últimos años, afectando tanto a la porcicultura, como a los consumidores, que en el esfuerzo por solventar sus gastos han encontrado en la carne de pollo la fuente proteica alternativa por su bajo costo. Otra limitante para la porcicultura mexicana es la sobreoferta de productos extranjeros que favorecidos con el TLCAN y en condiciones de producción más favorables, ingresan fácilmente al mercado mexicano porque tienen menores precios que los productores nacionales, bajando el margen de ganancia para estos últimos, situación que se ha visto agravada por el encarecimiento de los insumos como grano, gasolina, etc. Bajo este panorama, los porcicultores se han obligado a implementar estrategias para mejorar su producción y hacerse más competitivos, por un lado, por medio del aumento de tecnificación de las granjas, dirigido a mejorar la calidad de los cerdos y de sus productos y subproductos y por otro lado, manteniendo el equilibrio y la innovación entre las cuatro bases principales de la producción porcina, que son la genética, nutrición, manejo y sanidad y en donde las dos primeras, la genética y la nutrición, mantienen una renovación constante con el fin de mejorar cada vez la producción; el manejo incluye instalaciones, equipos y personal; y por ultimo, la sanidad que incluye métodos de control de enfermedades a través de manejo, inmunidad y/o medicación, y medidas de bioseguridad (5, 6, 7).

Es así que la bioseguridad juega un papel muy importante dentro de la porcicultura, tanto para prevenir enfermedades que tienen gran impacto en la producción y que pueden causar

enormes pérdidas económicas, como lo son la Fiebre Porcina Clásica, la Enfermedad de Aujeszky, y más recientemente tanto el Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino (PRRS) como las Enfermedades Asociadas al Circovirus Porcino tipo 2 (PCAD); así como su importancia por ser una de las claves para asegurar la calidad del producto porcino, bajar costos de producción al mantener el buen estado de salud de las piaras y obteniendo mejores ganancias. Esto lleva a los productores a poder competir en el mercado nacional e internacional, a pesar de que este último tiene requisitos y especificaciones estrictas para la comercialización de productos cárnicos de origen porcino (8).

Hoy en día solo dos de las ocho regiones del país, la Noroeste y Península de Yucatán, han logrado un fuerte dinamismo económico y sus empresas se han convertido en grandes consorcios, formando parte del mercado internacional, las otras o se encuentran rezagadas o se han avocado hacia otros sectores ganaderos; dentro de la región Noroeste destaca el estado de Sonora, el cual en el 2008 es el estado de mayor producción de carne de cerdo en todo el país de acuerdo a los datos preliminares del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), aunque en el 2007 el estado de Jalisco fue el estado con mayor población de cerdos y producción de carne de cerdo en México (4, 6).

1. BIOSEGURIDAD

En las unidades de producción porcina (UPP), es primordial disminuir el riesgo de infección, aumentar la inmunidad y la eliminación de agentes patógenos, para controlar la transmisión de enfermedades. Esta transmisión puede ser de dos formas:

- Vertical: aquellas infecciones que pasan de una generación a la siguiente por infección del embrión o del feto, cuando se encuentra *in utero*, o la transmisión que tiene lugar a través de la leche de la madre al producto.

- Horizontal: aquellas infecciones que se transmiten de una parte de la población a otra, o de un cerdo a otro. Esta puede ser de forma directa, que es cuando el hospedador susceptible contrae una infección mediante contacto físico con un hospedador infectado o enfermo, o mediante contacto con las excreciones o secreciones contaminadas de aquél; o indirecta, que supone la existencia de un vehículo intermediario, vivo o inanimado (8, 9, 10).

La entrada de los agentes infecciosos en la UPP, puede ser por las siguientes vías:

Personas (empleados y visitantes).

Cerdos de reemplazo (hembras y machos o semen).

Vehículos de cualquier tipo (proveedores y compradores).

Animales de compañía y ornato.

Equipo (instrumental, equipo, botas, ropa).

Fauna nociva (moscas, cucarachas, perros, gatos, pájaros y roedores).

Condiciones ambientales (polvo, agua y principalmente vía aérea).

Introducción de insumos y materiales a la granja (Alimento).

Material biológico (cadáveres y desechos) (11, 12).

Es necesario tomar en cuenta estos puntos para la aplicación y seguimiento de las medidas de bioseguridad, sin embargo, antes de entrar de lleno al tema de bioseguridad, cabe mencionar que existen además diferentes métodos y sistemas de producción para aumentar la bioseguridad en las UPP:

- **TODO DENTRO/TODO FUERA:** Sistema de movimiento “por bloques” dentro de sistemas intensivos cerrados, el cual permite la disminución de contaminantes entre grupos de animales de diferentes edades.

- SEGREGACIÓN DE DESTETADOS: Método “Todo Dentro/Todo Fuera” con especial cuidado de aislar a los lechones destetados en áreas donde el control del medio ambiente es reforzado, mientras se estimula el sistema inmunitario.
- SISTEMA “*Management Changes to Reduce Exposure to Bacteria to Eliminate Losses*” (McRebel). Sistema en que se sigue estrictamente el método Todo Dentro/Todo Fuera, haciendo hincapié en las áreas de gestación, maternidad y destetes, incluye el hacer adopciones sólo en las primeras 24 horas de vida, evitar el movimiento de cerdos (as) entre maternidades y eliminar el uso de cerdas nodrizas, entre otras medidas.
- FLUJO CONTÍNUO: En este sistema los edificios nunca se vacían completamente, por lo que la limpieza y desinfección serán manejados individualmente por corral o sala. (5). Es importante observar cualquier modificación, alteración o presencia de signos clínicos dentro de cada etapa fisiológica, dado que en muchos casos se deberá proceder a modificar el flujo, utilizar unidades de aislamiento o despoblar, procedimientos que evitan diseminación de los brotes de enfermedad.
- REEMPLAZOS: Deberán de obtenerse animales sanos clínicamente y libres de enfermedades, sin presencia de ectoparásitos y/o endoparásitos, etc. Así mismo, se recomienda el mantener a los cerdos dentro de unidades de cuarentena o aislamiento para observación, previo a la integración dentro de la piara (8).

1.1. CONCEPTO DE BIOSEGURIDAD

Bioseguridad significa: “Seguridad de la Vida” y se define como el conjunto de procedimientos técnicos, medidas sanitarias y normas de trabajo que aplicadas de forma adecuada, reducen el potencial para la introducción y diseminación de agentes patógenos en

la UPP y su objetivo principal es proteger el estado de salud de la población, que sus productos y subproductos sean inocuos para los humanos y otros animales y que no afecte la ecología de la región ni a los humanos que la habitan (7, 11, 13, 14).

Woodger y col. (1998), mencionan tres tipos de bioseguridad, los cuales no son más que parte del mismo concepto, clasificando en tres tipos de medidas dependiendo del área donde tienen mayor influencia:

- Conceptual: se relaciona con la localización física de la granja como distancia de carreteras, poblaciones, granjas vecinas, barreras naturales, etc.
- Estructural: abarca el diseño de la granja, sistema de drenaje, etc. como son arco sanitario, barda perimetral, distribución de los edificios, etc.
- Operacional: implica el conjunto de prácticas de manejo como son la limpieza y desinfección, inmunización y la medicación (15).

1.2. MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD

1.2.1. AISLAMIENTO BIOLÓGICO DE LA GRANJA:

Desde el punto de vista conceptual, la unidad de producción porcina debe estar distante de cualquier otro cerdo de por lo menos 3 Km., además, debe estar separada de los vecinos más cercanos por la misma distancia y de ser posible hasta 40 km (reportes de Fiebre aftosa) (16), de manera que evite cualquier factor que perjudique la salud humana o animal.

- Debe localizarse en un camino cerrado, de manera que el tráfico general no circule por ahí. Alejada lo más posible de carreteras principales (mínimo 400 a 800 metros, 16). Esto elimina el riesgo de la contaminación, con el ganado que se transporte en camiones. Idealmente debe evitarse el contacto entre el camino de tráfico sucio (transportistas, alimentación, suministros, etc.) y el de tráfico limpio (personal y vehículos agrícolas).

- Debe localizarse en lugares en el que las barreras naturales (colinas, barrancas y áreas arboladas) puedan utilizarse para reducir la posibilidad de contacto indirecto y directo con enfermedades y animales (17).
- Las lagunas de oxidación o cualquier otro sistema de tratamiento de aguas residuales y/o para el mantenimiento de estiércol deberán localizarse tan lejos de los vecinos como sea posible y en dirección contraria del viento dominante.

1.2.2. DISEÑO DE LA GRANJA (INFRAESTRUCTURA)

Desde el punto de vista de la bioseguridad estructural, las UPP, deben tener un diseño que incluya los siguientes componentes:

- Cerca perimetral: de malla ciclónica o algún otro material con mínimo de 2 m de altura, que rodee completamente el área y por la que solo traspasarán los empleados relacionados directamente con los cerdos y en algunas ocasiones, personal de mantenimiento. Esta barrera debe impedir la entrada de personas ajenas a la explotación, así como la entrada a cierto tipo de animales que puedan considerarse como fauna nociva.
- Señalización: tener letreros que mantengan alejadas visitas indeseables o personas curiosas ajenas a la explotación y que representan un riesgo sanitario.
- Vado sanitario y arco sanitario o punto de desinfección: para desinfectar cualquier vehículo a la entrada y salida de la granja. Puede utilizarse una bomba aspersor a presión, ya que el líquido desinfectante debe asegurar el efecto requerido y deberá ser ubicado a la entrada, que de preferencia funcionará como salida para repetir la operación.
- Puerta de acceso: Un solo acceso para mejor control de personas y vehículos. Deberá mantenerse cerrada y de preferencia con candado.

- Oficina que tenga baño y vestidor, localizado dentro del perímetro de la unidad, de manera que todo el personal que entre en la unidad pase por esta oficina.

- a) Recepción y bodega de provisiones con área de farmacia para almacenar medicamentos.
- b) Baño seco: área alternativa en la que toda persona que entre a la granja dejará sus pertenencias, realizará cambio de ropa de calle por ropa y calzado exclusivo de la granja. Ésta área tendrá un tapete sanitario y da acceso a un pasillo hacia el baño húmedo (regaderas), donde dejarán la ropa de la granja proporcionada en el baño seco, se bañaran y cambiaran por ropa limpia para acceder finalmente a la granja.
- c) Regaderas funcionales para hombres y para mujeres, esta área deberá dividirse en área sucia donde se podrá ubicar un escusado y lavabo además de contar con una sección donde se dejará la ropa y pertenencias de los trabajadores, visitantes o asesores; el área de regaderas deberá tener jabón, sandalias y toallas limpias y contar con suministro de agua fría y caliente y finalmente un área limpia, que funcionará como un área de vestidor con ropa limpia y desinfectada (18).

- Áreas especiales: de lavado de ropa de trabajo, que proporcione diariamente ropa limpia a personal y visitantes; de cocina/comedor con espacio suficiente para proporcionar comodidad al personal en horas de descanso.

- Silos, tolvas o bodegas de alimento, tanques de gas o cualquier otra instalación de suministro, deberán localizarse fuera de la cerca perimetral, de manera que puedan usarse sin necesidad de que vehículos y operadores entren a la UPP.

- Pasillos aislados del tráfico exterior por los cuales circularán los cerdos y personal, de un edificio a otro.

- Tapetes sanitarios: Localizados en cada una de las entradas a los diferentes edificios y en los cuales se utilizaran desinfectantes adecuados y eficaces y en la concentración adecuada.
- Rampa de carga o embarcadero de animales: Que se localice en el perímetro de la granja (fuera de la cerca), de manera que todos los cerdos puedan entrar o salir cuando se requiera desde los edificios y se evite el acceso de vehículos al interior de la granja.
- Área de aislamiento o cuarentena interna, para mantener separados a los animales de reemplazo del resto del ganado.
- Incinerador o fosa para eliminación de cadáveres: deberán estar alejados de los diferentes edificios de la granja cuando menos por 30m y serán utilizados para el desechar materia orgánica ya sea por calor o tratamiento con cal (19).
- Abastecimiento de agua: deberá ser adecuado en cantidad y calidad, para permitir el suministro saludable del líquido. Incluye tuberías, tinacos y cisternas que sean de fácil limpieza y desinfección. El almacenamiento de agua dentro de la granja deberá estar localizado de tal manera que no se contamine. En caso de que el abastecimiento sea de pozo, río, laguna, presa, bordo, manantial, estanque o pipa, el agua deberá ser sometida a análisis respecto a su calidad sanitaria y en su caso, someterla a cloración.
- Corrales o Porquerizas. Deben tener piso que facilite su limpieza y desinfección, con un declive máximo del 5% (19), sistemas que ayuden a regular temperatura, humedad, ventilación y que sean de bajo costo.

1.2.3. PROGRAMA DE BIOSEGURIDAD

Este programa es la base de la bioseguridad desde el punto de vista operacional y comprende los siguientes puntos:

1.2.3.1. CONTROL DE INGRESOS Y MOVIMIENTO DE PERSONAS Y VEHÍCULOS

A) Reducción de ingresos: El acceso de personas y vehículos deberá ser al mínimo indispensable, ya que todo lo que entre a la unidad tiene la posibilidad de introducir problemas sanitarios, por lo tanto todos los ingresos estarán sujetos a control.

B) Registro de visitantes: Tanto a la entrada como a la salida los visitantes deberán registrar en una libreta su nombre, fecha y hora, asunto y firma. Para confirmar que entiendan y cumplan con la política de bioseguridad de la granja, se les proporcionará un documento (tríptico) de fácil lectura y que contenga lo más relevante.

C) Reglas para empleados:

- a) Todos los empleados deberán bañarse y utilizar ropa y botas exclusivas de la granja.
- b) Una vez dentro de la unidad, ningún empleado deberá salir de la zona cercada, vestido con la ropa de trabajo destinada exclusivamente para la granja.
- c) Ningún empleado debe tener acceso a otros cerdos o a cualquier otro tipo de ganado, fuera de la granja.
- d) Nadie debe introducir carne de cerdo o sus productos dentro de la UPP.
- e) No se debe permitir la entrada de animales domésticos dentro de la UPP.
- f) Los tapetes sanitarios que se coloquen en los lugares de acceso a los vestidores, edificios y pasillos en cualquier área de la UPP, deberán ser usados sin excepción, ya que son importantes y permiten eliminar los agentes patógenos de las botas.
- g) Los empleados deben moverse a través de la UPP solamente en su área de trabajo y de preferencia de los cerdos más jóvenes a los de más edad, y visitar primero a los

animales saludables y después a los enfermos (18) considerando la rutina de trabajo de acuerdo al plan de labores de cada área

- h) Los encargados de trasladar cerdos para venta al embarcadero, no deberán regresar a los edificios de la UPP, sin un baño previo y cambio de ropa de trabajo (17).

D) Reglas para visitantes:

- a) Evitar las visitas innecesarias, como chóferes de camiones de carga, incluyendo personal técnico, oficial y de otras granjas.
- b) En caso de personal de mantenimiento, técnicos y/o veterinarios indispensables, o cualquier persona que visite otra granja porcina no deberá entrar a la unidad por un periodo no menor de 48 horas. Si una persona ha estado en una granja en otro país el periodo de cuarentena para dicha persona será de 5 días (18).
- c) Generalmente una persona puede ir de una granja que tiene un alto nivel de salud a una con nivel más bajo, pero no en forma contraria (18).
- d) Sólo se permitirá su ingreso después de bañarse y mediante el uso de:
 - i. Overol o ropa de trabajo y botas de hule limpias y desinfectadas.
 - ii. Cubre bocas (en caso necesario).
 - iii. Guantes estériles desechables (recomendable).
- e) Cuando no existen baños en la UPP, se deberá proporcionar un espacio para que los visitantes puedan lavarse las manos y uñas, además de proporcionar ropa u overol limpios. Se proporcionara jabón antibacteriano o desinfectante (17)
- f) Los objetos que no puedan ser desinfectados se dejen fuera de la granja.
- g) Los objetos de uso personal como anteojos, bolígrafos, cámaras fotográficas o relojes, deberán desinfectarse, si es que no los puede proporcionar la misma granja.

E) Reglas para vehículos:

- a) Ingresarán a la granja solamente cuando sea estrictamente necesario.
- b) Sin excepción, todo vehículo deberá desinfectarse en su exterior mediante arco sanitario o aspersor.
- c) En cuanto al transporte de ganado porcino se mantendrán algunas reglas.
 - a. Se aceptarán solamente camiones limpios y desinfectados para recoger a los cerdos. En casos especiales deberá desinfectarse el interior del vehículo.
 - b. Todos los vehículos que lleguen a la granja deben permanecer fuera del perímetro de seguridad, por lo que se dispondrá de un embarcadero de carga lejana a los edificios y no se permitirá que la persona que transporta los cerdos entre a las instalaciones, lo que proporcionará una doble protección entre el camión, el operador y la granja.
 - c. No se permitirá al chofer entrar a la granja y tampoco que baje del camión para reducir al mínimo el contacto entre él y el personal de la UPP.
 - d. Una vez que un cerdo ha sido cargado no se permitirá que regrese a la granja.
 - e. La rampa siempre debe limpiarse y desinfectarse inmediatamente después de su uso (17).
 - f. El camión que entrega alimento o materias primas, no tendrá acceso a la UPP (para esto se deberán colocar los silos o tolvas para alimento, fuera de la cerca perimetral).
- d) Respecto a los vehículos de asesores, dueños y vendedores, deben permanecer en un estacionamiento fuera de la cerca perimetral. Tendrán acceso únicamente a pie a la oficina y deberán pasar por un tapete sanitario con desinfectante (12).

1.2.3.2. CONTROL DE FAUNA NOCIVA.

Debe establecerse un programa integral de control de plagas, el cual es una serie de acciones culturales, físicas o químicas aplicadas de forma ordenada, coordinada e integral, las cuales se basan en una buena planificación, evaluación y monitoreo y que requiere de una capacitación constante (20). Este programa constará de siete pasos principales:

1. Análisis: micro y macro del área de producción y circundantes.
2. Diagnóstico de la problemática de plagas.
3. Programa que incluya diagrama con fechas y actividades, selección adecuada de insecticidas y rodenticidas, capacitación para su uso correcto (seguridad), capacitación en plagas (daños y riesgos potenciales), coordinación de tareas culturales, saneamiento, ordenamiento incluyendo límites exteriores (desagües, construcciones, instalaciones), análisis económico del programa.
4. Aprobación: Autoridades y subordinados.
5. Ejecución del programa, fechas / responsables de la ejecución (Nombre y apellido).
6. Monitoreo del programa. Documentar, medir y establecer los parámetros para evaluar avances en la gestión.
7. Evaluación y regreso al punto 1 (20).

Para cada uno de los tres tipos de fauna debe tomarse en cuenta algunas especificaciones:

A) Roedores (Ratas y ratones).

- a) El uso de cebos envenenados para que lo ingieran los roedores o desperdigar el veneno de manera que al transitar, hagan contacto con las patas, las que después lamen, ingieren el veneno y posteriormente mueren.

- b) Los venenos deben ponerse fuera del alcance de los cerdos para evitar que los ingieran, ya que pueden enfermar o inclusive morir.

B) Insectos (Moscas, cucarachas y mosquitos).

- a) Las instalaciones que fueron despobladas deberán recibir tratamientos con insecticidas de poder residual, antes de recibir a un nuevo grupo de cerdos.

C) Aves (Palomas, tordos, garzas, zopilotes, etcétera).

- a) Se recomienda el uso de mallas pajareras en las instalaciones que alojen a los cerdos y al alimento, para evitar que entren aves portadoras de agentes infecciosos. Además, las aves consumen alimento incrementando los costos de producción y generalmente lo contaminan (12, 21).

1.2.3.3. POBLACIÓN Y PROGRAMA DE MANEJO DE LOS CERDOS

A) Normas para la introducción de cerdos:

- a) El abastecimiento de animales para la población inicial debe hacerse con suficiente anticipación (3 meses) para tenerlos disponibles cuando se requiera poblar la UPP.
- b) Los animales deben provenir de una única fuente.
- c) Se debe continuar comprando todas las reposiciones de machos y hembras en la misma fuente que pobló la granja originalmente. Si es necesario cambiar de abastecedor, se realizará en un movimiento, no por etapas.
- d) Se inspeccionará todos los animales recién adquiridos y cualquier inconformidad se deberá informar inmediatamente al abastecedor.
- e) Investigará el programa de inmunización y desparasitación utilizado. Si el programa de la granja de origen es diferente al establecido en la producción deberá comunicar cualquier diferencia al abastecedor, dos semanas antes de la entrega.

- f) En la compra de reproductores se debe tener un área aislada para adaptación de los animales (17).
- g) Se dispondrá del periodo de adaptación de por lo menos 4 a 6 semanas, donde expondrá los nuevos animales a la microflora residente en la UPP, de manera que los nuevos cerdos se adapten a ella antes de ser utilizados en la producción.
- h) Los nuevos cerdos en cuarentena, se alojarán en contacto con las hembras que se desecharán del hato y que serán la fuente de inmunógenos propios de la UPP.
- i) En otros casos, es útil colocar estiércol del área de maternidad en el corral donde están los nuevos animales como fuente de microflora del ganado residente.
- j) Despoblación-Repoblación: en circunstancias extremas de excesivo microbismo y enfermedades, la población-repoblación parcial o total puede ser útil.
- k) El “lavado de semen” es una técnica relativamente nueva que reduce al mínimo la presencia de virus en el semen, que muestra un 95.7% la tasa de éxito en la eliminación de virus de PRRS en esperma contaminado (17).

B) Auto-reemplazos:

- a) Consiste en la producción de reposiciones utilizando las hembras residentes y comprando solamente los sementales o las dosis seminales requeridas.
- b) El cierre de hato es un elemento clave de la bioseguridad, ya que no sólo minimiza el riesgo de entrada de enfermedades, sino que también ayuda a estabilizar el estado sanitario del hato (17).
- c) Proteger a la progenie de hembras jóvenes o primerizas, ya que servirá seleccionar a las futuras hembras del programa de reemplazos de la UPP.
- d) Se utilizarán las mismas reglas para todas las introducciones de cerdos, sin importar el número de veces que se hagan, así como en la introducción de semen.

1.2.3.4. INMUNIZACIÓN Y CONTROL DE PARÁSITOS.

- a) Animales enfermos no deben ser inmunizados.
- b) El calendario de inmunización depende de la zona en que está ubicada la granja, así como la rutina ya establecida.
- c) No descuidar los demás aspectos de la prevención de enfermedades como la limpieza y desinfección, control de fauna nociva, etc.
- d) El control de sarna y piojos debe llevarse a cabo a través de tratamientos específicos a las hembras próximas a parir.
- e) Determinar los tipos y cargas de parásitos internos presentes en los cerdos mediante exámenes rutinarios de heces.
- f) Evaluar cuales son los antiparasitarios más efectivos de acuerdo con los resultados coproparasitoscópicos y seleccionar el más adecuado.
- g) Respetar el rango de acción y la periodicidad de aplicación, para lograr un control más efectivo para los parásitos.

1.2.3.5. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN.

A) Limpieza:

El objetivo es remover todas las partículas gruesas de tierra y suciedad para asegurar el contacto entre el desinfectante y los agentes patógenos. Existen dos procedimientos de limpieza: mecánica (la remoción de desechos como estiércol, paja, alimento, basura, etc.), en la que se puede utilizar aire comprimido, rastrillos, cepillos raspadores y palas; húmeda (remoción de desechos orgánicos adheridos a las superficies y que pueden ser eliminados por acción del agua), donde se puede utilizar agua caliente a presión y detergente (12).

Hay varios factores además del costo, que influyen en una limpieza eficiente.

- a) Agua y detergente. Ya que el agua es el mejor solvente y limpiador, características que se incrementan con la adición de un detergente.
- b) El uso de material de limpieza, temperatura, tiempo y presión.
- c) Calidad del agua. El agua dura puede precipitar el detergente por la presencia de Bicarbonato de Calcio o Bicarbonato de Magnesio. La solución de agua con detergente puede ser ineficiente, si se retira antes que el detergente cumpla su efecto por la acción de los minerales.

La función de utilizar soluciones limpiadoras son; separar la suciedad, evitar los depósitos de minerales, humedecer el área de aplicación, disminuir la tensión superficial, emulsificar, acelerar la destrucción fina de las grasas, promover la saponificación y peptonización.

Los principales compuestos de limpieza se pueden clasificar de la siguiente manera:

- a) Jabones. Grupo al que pertenecen las sales de sodio de ácidos grasos que se forman para la combinación de hidróxido de sodio y grasas. Produce un efecto de emulsificación permitiendo que las grasas sean desprendidas de la superficie.
- b) Limpiadores alcalinos. Desplazan la suciedad a través de la emulsificación, saponificación y peptonización. Los limpiadores que pertenecen a este grupo son altamente corrosivos, uno de los comúnmente utilizados es la sosa cáustica que es altamente germicida y disuelve la proteína ágilmente pero es un pobre dispersador y emulsificante. El no manejar bien este producto puede provocar quemaduras en piel y mucosas.
- c) Fosfato trisódico y fosfato tetrasódico. Son muy solubles, efectivos dispersadores y emulsificantes: Por ejemplo, el metasilicato de sodio tiene una alta actividad de limpieza en solución alcalina y es un excelente defloculante y emulsificante.

- d) Limpiadores ácidos. Son más efectivos como ablandadores y en la remoción de depósitos de minerales. La mayor parte de estos son cítricos, fosforitos y orgánicos de origen vegetal. Son estables, menos corrosivos que el limpiador alcalino, pueden ser combinados con agentes húmedos mejorando su penetración y son notables por su facilidad de enjuague.

B) Desinfección:

Es un complejo de medidas dirigidas a la destrucción de gérmenes que ocasionan enfermedades a los animales y que se encuentran diseminados en el medio ambiente.

- **Elección del desinfectante:** Los principales puntos a considerar para elegir un desinfectante son:

- a) Eficacia: el espectro biocida deberá asegurar un control efectivo de todos los microorganismos patógenos (virus, bacterias y hongos) que generalmente afectan a los cerdos; es muy importante que el producto sea capaz de penetrar la materia orgánica y tener un alto poder detergente.
- b) Seguridad: debe ser seguro de usar por el operario, para los animales y no dejar residuos en la carne, no debe ser corrosivo para los equipos e instalaciones y seguro para el ambiente.
- c) Costo: debe tener una relación costo-beneficio favorable y debe producir ganancias económicas al productor, como reducción de la mortalidad.
- d) Efecto residual: debe permanecer el efecto desinfectante después de la aplicación del mismo.

- **Factores que influyen en la efectividad del desinfectante:**

- a) Influencia de la limpieza mecánica: consiste en retirar toda la basura, la cerdaza, tierra y otros materiales (19).

- b) La concentración usada: Se debe escoger aquel índice de dilución al cual el desinfectante ha sido probado efectivo; se aconseja usar siempre la concentración necesaria para eliminar él o los patógenos más resistentes.
- c) Volumen de aplicación: la desinfección efectiva requiere que las superficies estén bien mojadas; el mínimo aceptable es 300 ml de la solución diluida por cada m² de superficie a tratar; en superficies porosas o muy absorbente el volumen necesario puede ser mayor; todas las áreas a desinfectar deberán ser previamente limpiadas para eliminar la materia orgánica presente, de lo contrario reducirá la efectividad por inactivación; el uso de un detergente biocida facilita y aumenta la efectividad del desinfectante.
- d) Tiempo de contacto: depende de la concentración del desinfectante y la enfermedad contra la cual se utiliza. Lo ideal sería dejar actuar el desinfectante 1-2 días con el local cerrado (19).
- e) Temperatura: a mayor temperatura es mayor la penetración de las sustancias químicas al germen. La elevación de la temperatura permite acelerar la acción que ejerce el producto sobre los gérmenes (19).
- f) Método de aplicación: es suficiente regar la solución, aunque se ha comprobado que pulverizando el desinfectante se obtienen resultados más efectivos, ya que el tiempo de contacto con el germen es 3 a 4 veces mayor (19).

- **Tipos de desinfección:** existen dos formas de desinfección, la Desinfección Terminal y la Desinfección Continua: (15).

a) Desinfección Terminal:

Se refiere a los procedimientos realizados en un corral sin animales, cuando la crianza ha llegado a su fin y los animales son removidos del corral, con el objetivo de prevenir la

transmisión de microorganismos patógenos de un lote al siguiente. El programa puede aplicarse a un corral, un edificio o a la granja entera y en granjas con producción continua se puede mover a los animales para trabajar o realizando un corte en el ciclo productivo (22). El programa de desinfección terminal, deberá seguir los siguientes pasos:

- 1.- Limpieza en seco: involucra remover todos los equipos portátiles para su limpieza y desinfección fuera de la nave o corral. Se deben remover heces, polvo, barro y todo tipo de suciedad visible, con un cepillo. No se recomienda uso de aspiradoras ya que podrían diseminar los microorganismos, ocasionando más problemas.
- 2.- Saneamiento del sistema de abastecimiento de agua: en el contenedor del agua de bebida se debe dar especial atención a la eliminación del biofilm (células microbianas y el biopolímero extra celular que ellas producen), con la ayuda de un producto que penetre y debilite la matriz del biopolímero y exponga al patógeno a la acción germicida del desinfectante.
- 3.- Prelavado del corral e implementos: Esto se logra usando un detergente biocida el cual reduce la resistencia orgánica y carga microbiana inicial facilitando la labor del desinfectante.
- 4.- Desinfección: Aplicar un desinfectante que cumpla con los requisitos antes mencionados de manera que todas las superficies sean cubiertas completamente.

El acceso de visitas y vehículos debe ser mínimo durante la desinfección Terminal.

b) Desinfección Continua:

Consiste en la aplicación de un desinfectante con el corral poblado, para prevenir o minimizar el acceso de microorganismos patógenos y prevenir la diseminación de estos patógenos dentro de la granja (22). Se deben cumplir los siguientes procedimientos:

- 1.- Tapete sanitario a la entrada de todos los corrales: Los tapetes deben llenarse con un desinfectante cuya acción ante materia orgánica este probada y que no sea fácilmente afectado por la temperatura o los rayos solares. La solución debe renovarse mínimo una vez a la semana o más frecuente en casos severos de enfermedad, es importante limpiar el exceso de materia orgánica en las botas, antes de sumergirlas en la tapete.
- 2.- Vado sanitario: útil para desinfección de los vehículos que ingresan; debe cumplir con los requisitos ya citados en los tapetes sanitarios y al igual debe renovarse frecuentemente. Los vados cubren las ruedas y el chasis de los vehículos. Es importante asegurarse que las cajas de carga de camiones y camionetas sean desinfectados también, sobretodo si han transportado animales de otras granjas.
- 3.- Tratamiento del agua de bebida: es necesario utilizar un producto de amplio espectro, pero a la vez seguro para los animales y equipo. Se recomienda suspender el tratamiento con el desinfectante durante la vacunación o medicación de los animales o vacunar y medicar individualmente los cerdos de cada corral.
- 4.- Desinfección de alojamientos: se sugiere el uso de desinfectantes con alto poder viricida que se pueda aplicar en presencia de animales, sin representar riesgos para ellos ni para los operarios. La recomendación varía mucho dependiendo de la situación que se trate pero en términos generales se procura un mínimo de dos veces por semana especialmente aquellos momentos de mayor susceptibilidad.

- Desinfección de vehículos (23):

Los agentes patógenos causantes de enfermedad pueden propagarse por medio de los vehículos, ya sea que transporten animales, alimento, materias primas o a los trabajadores. Antes de iniciar el programa de limpieza y desinfección, es necesario asegurarse que la

persona que lleva a cabo el procedimiento usa ropa adecuada limpia y desinfectada y el vehículo que fue limpiado y desinfectado, quede fuera de perímetro de bioseguridad. Para garantizar que el vehículo fue bien limpiado y desinfectado se deberá seguir un programa ordenado que incluya los siguientes puntos:

- a) Limpieza para eliminar sólidos orgánicos: Es necesario remover todas las partículas sólidas del vehículo como estiércol y basura, que contienen altos niveles de contaminantes y por lo que son fuentes de infección. Se deberán cubrir dos áreas:
 - 1.- Interna, empezando por la cubierta y siguiendo hacia abajo, retirando las camas y basura, después cepillando pisos, puertas laterales y la división del remolque y asegurar que cualquier tipo de materia orgánica sea retirada de la rampa y puertas del camión.
 - 2.- Externa, principalmente de la parte inferior del vehículo, eliminar depósitos de lodo, paja, etc., de ruedas, neumáticos, salpicaderas y partes expuestas del chasis. Todas las camas sucias y basura deberán desecharse de acuerdo con la normatividad de la autoridad local o regional de gobierno.
- b) Limpieza y saneamiento: después de remover la cama sucia y basura quedan todavía restos de materia contaminada, por lo anterior se pueden utilizar espumas comerciales para remoción de depósitos de grasa, con la ayuda de un aspersor y cepillo se comienza de la parte superior hacia abajo, en cada lado de la cabina y abarcando todas las superficies y grietas, ruedas, neumáticos, salpicaderas y la parte inferior del vehículo. En la parte interna del vehículo asegurar que la cubierta y hasta el fondo (techo, paredes, pisos y divisiones), rampa y puertas están cubiertas con la solución detergente en forma de espuma.
- c) Desinfección: después de la limpieza, el nivel de agentes patógenos, principalmente virus, puede ser muy alto, por lo que es esencial el uso de un desinfectante de

amplio espectro, cuya aplicación comenzará de la parte superior, siguiendo el mismo procedimiento que en los incisos anteriores.

- d) Limpieza y desinfección de la cabina: quitando todos los elementos extraíbles de la cabina del vehículo, eliminar todos desechos, asegurar que los pedales están libres de cualquier material orgánico; limpiar con la espuma el suelo de la cabina, alfombrillas y pedales, posteriormente desinfectar con un producto de amplio espectro.
- e) Drenado y secado: Se recomienda estacionar el vehículo en una pendiente para un mejor drenado y secado de la unidad. Una vez que el vehículo ha sido retirado de la zona de lavado, asegúrese de lavar la zona y que no hay desechos.

- Desinfectantes más utilizados:

- a) Desinfectantes físicos: El calor (solo objetos resistentes a este), y el vapor (útil para remover las capas superficiales) permiten la acción de otros desinfectantes, aunque se necesita un periodo de acción de 30 minutos.
- b) Desinfectantes químicos: Compuestos alcalinos o básicos (cal, sosa cáustica, carbonato de sodio), halógenos (yodo, cloro –hipoclorito de calcio o sodio, cloramidas), cuaternarios de amonio, ácidos (acético, cítrico, sulfúrico, clorhídrico, bórico), alcoholes (etílico e isopropílico), formol, formalina o formaldehídos, glutaraldehidos, fenol, cresol y fenoles sintéticos, son desinfectantes que se recomiendan después del lavado, drenado y secado o de la desinfección física.

1.2.3.6. CONTROL DE DESECHOS ORGÁNICOS.

Se consideran desechos orgánicos a cualquier residuo de origen animal, incluyendo: animales muertos, vísceras provenientes de necropsias, placentas, sangre y excretas. Para su

disposición adecuada se podrán utilizar; el enterramiento en fosa profunda, en fosa cubierta, el uso de un crematorio o incinerador o la elaboración de composta orgánica.

Es necesario contar con un sistema de eliminación de excretas, que cumpla con los requerimientos establecidos, como la separación de desechos (separar la fracción sólida de la líquida), la separación de las materias en suspensión, y los tratamientos biológicos que destruyan la materia orgánica soluble y coloidal que libere productos de bajo peso molecular, por vía aerobia (lagunas de fermentación y/o de oxigenación) o anaerobia (biodigestor), además de un sistema que permita el uso de aguas para riego (24).

Biodigestor: Considerado como un sistema anaerobio o digestión anaeróbica, es un proceso de fermentación y mineralización de bajos requerimientos orgánicos, en el que la materia biodegradable es convertida a compuestos orgánicos e inorgánicos, fuente de energía renovable, por medio del biogás (CH_4 , metano y CO_2 , dióxido de carbono) y la producción celular (lodos biológicos) es menor, estabilizando la materia orgánica que mantienen los nutrientes para fertilizar, reduciendo los costos de tratamiento y disposición final. La principal característica de los procesos anaerobios es la degradación de los compuestos orgánicos por parte de las bacterias que no requieren oxígeno y finalmente con sus reacciones producen el gas metano (25). Los biodigestores pueden instalarse con dos variantes de depuración de residuales, una usando el biodigestor y un tratamiento posterior del efluente líquido y de los sólidos digeridos mediante un área de secado. La segunda variante considera el uso del biodigestor y la salida del efluente directamente a la laguna de oxidación (26).

1.2.3.7. CUARENTENA Y/O ACLIMATACIÓN DE ANIMALES DE REEMPLAZO.

El control de la introducción de animales de reemplazo (verracos o cerdas jóvenes) es fundamental para garantizar un estado de salud homogéneo. El riesgo mas grande para la introducción de agentes patógenos a la granja es por medio de animales portadores o infectados de reciente adquisición, por lo que debe evitarse el contacto directo e indirecto entre animales infectados y susceptibles, además debe asegurarse que el estado de salud de la granja de origen de los animales comprados, sea siempre mayor o igual al estado de salud de la granja de recepción, por medio de revisiones de rastro, evaluaciones clínicas, datos de producción, evaluaciones serológicas y programas de vacunación y medicación.

Para controlar personas, vehículos, materiales y otros animales que entren a la zona de cuarentena y que no pertenezcan a esta área, evitando así que la piara se vea expuesta al contacto directo e indirecto con patógenos, se establecerán las siguientes reglas de bioseguridad:

- a) Restringir la entrada de personas ajenas al área.
- b) Evitar movimientos innecesarios de trabajadores de otras áreas a esta o viceversa.
- c) El último contacto con otros cerdos no debe ser menor a 24 horas y el nivel de salud de la granja con la que el visitante tuvo contacto no debe ser menor.
- d) Bañarse y usar ropa específica del área, botas, cofia y cubre bocas.
- e) Prohibir la introducción de cámaras, equipos u otros artículos, a menos que hayan sido desinfectados adecuadamente.
- f) Debe ser la última o única área en ser visitada por el médico o asesor y quien haya entrado a la cuarentena, deberá bañarse al salir de las instalaciones.

Durante este periodo de cuarentena, se vacunará y/o aplicarán medicamentos, además de monitorear el estado de salud de los animales mediante pruebas serológicas (de preferencia a todos los animales en el aislamiento y realizado 14 días después de entrar al mismo y unos días antes introducirlos al hato), monitorear signos clínicos y monitorear infecciones mediante cerdos centinelas.

El edificio de cuarentena deberá situarse a una distancia de 2 a 3 Km., de distancia de la granja y en granjas ubicadas en zonas de alta densidad de cerdos la distancia puede ser de al menos 100 a 150 metros de la granja.

El periodo de aislamiento y aclimatación no deberá ser menor a 60 días y el flujo dentro de este, será un estricto Todo-Dentro/Todo-Fuera.

El desagüe y los cuartos de baño deben ser independientes del resto de la granja en caso de que la cuarentena o aclimatación se encuentre dentro o cerca de las instalaciones. Además, deberá contar con su propio embarcadero, independiente del embarcadero de la granja.

Todo material usado en esta área deberá ser de uso exclusivo de ella y deberá mantenerse separado del resto de los materiales de la granja.

El o las personas que trabajen en la cuarentena/aclimatación, serán exclusivos de esta área, y no tendrá ningún contacto con los animales de la UPP (16, 19, 27).

1.2.3.8. VENTAJAS Y LIMITANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN DE BIOSEGURIDAD EN UPP'S.

A) VENTAJAS:

- Reduce el uso de antibióticos y por lo tanto los costos por medicación.
- Disminuye la incidencia de las diversas patologías infecciosas y parasitarias.
- Adecuación a un mercado más exigente con respecto a los residuos.

- Aumenta la competitividad al mejorar los rendimientos zootécnicos.
- Garantiza la permanencia en el sector por la reducción de pérdidas a largo plazo.

B) LIMITANTES:

- Requiere de altas inversiones en su implementación.
- Se debe mantener el esfuerzo personal y motivación para con los trabajadores.
- Es necesario mantener conocimientos técnicos actualizados e invertir en formación.
- Se necesita mucha organización, que deberá ser permanente.
- Los resultados solo empezaran a reflejarse a mediano y largo plazo (28).

2. TECNIFICACIÓN

En la década de los sesenta la porcicultura se convirtió la actividad pecuaria más dinámica en México, siendo en aquel entonces la carne de mayor consumo en el país y el área de producción más avanzada en Latinoamérica. Sin embargo, debido a las crisis económicas, la falta de apoyos del gobierno o el mal uso de estos, provocaron que en México los adelantos tecnológicos en el área de la porcicultura no lograran modificar el esquema de la producción, haciendo de la porcicultura un mosaico heterogéneo desde el punto de vista tecnológico y como consecuencia de esta diversidad, hoy en día se han establecido principalmente tres tipos de granja o sistemas de producción (6).

2.1. GRANJAS ALTAMENTE TECNIFICADAS O INTEGRADAS

Este tipo de producción aporta el 50% de la producción de carne de cerdo, utilizan tecnología avanzada en todo el proceso de producción y las características principales de esta son las siguientes:

- Se trata de piaras de 300 hasta 10 ó 30 mil hembras.

- Se observa el uso de métodos avanzados de tecnología en selección genética, utilizan pie de cría de alta calidad genética, que proviene de sus propias granjas núcleo o de granjas núcleo de otros países como Estados Unidos, Canadá, Gran Bretaña, Bélgica, Alemania y Holanda, además del uso de inseminación artificial.
- En términos de producción se generan de 28 a 30 cerdos finalizados por hembra por año y mantienen el índice de conversión alimenticia de 2.57 a 2.8 Kg. de alimento por Kg. de carne producido (29, 30).
- La elaboración de raciones alimenticias para cada etapa de la producción son establecidas en base a los requerimientos y el principal insumo son los cereales.
- Generalmente utilizan tecnología de punta en el diseño, construcción y operación de corrales, confinamiento en 2 ó 3 sitios.
- Mantienen un estricto control del proceso y condiciones de producción, desde la cría hasta la distribución de la carne y operan con estrictas medidas de bioseguridad.
- El sacrificio de los animales es a los 95 a 105 Kg. de peso, de 150 a 170 días de edad se realiza en rastros Tipo Inspección Federal (TIF), y su distribución es principalmente a áreas metropolitanas y a cadenas de autoservicio (6, 31).

2.2. GRANJAS SEMI-TECNIFICADAS

En el año 2006, se consideraba que las explotaciones semi-tecnificadas aportaban el 20% de la producción porcina aunque se dice que esta cantidad puede ser menor debido a los cambios económicos y financieros. El sistema de producción en este tipo de explotación es similar al utilizado por las explotaciones tecnificadas, pero con la diferencia de que sus controles sanitarios y sistemas de comercialización son deficientes (6, 31). Las características de este tipo de sistemas son las siguientes:

- La producción es menor, de 150 a 500 hembras.
- El pie de cría en ocasiones es similar a una explotación tecnificada, pero en general la calidad genética es baja. Dependen de sementales puros y reemplazos en las engordas.
- En producción llegan a tener 16 a 18 lechones por hembra por año y su conversión alimenticia oscila entre 3.2 a 4 Kg. de alimento por Kg. de peso ganado.
- Emplean métodos tradicionales de producción (ciclo completo) y monta natural.
- Las instalaciones y su control sanitario son deficientes.
- Son granjas no integradas, generalmente no producen su alimento, por lo que emplean alimentos balanceados adquiridos de empresas comerciales, lo que ocasiona aumento en los costos de producción.
- Debido a que no cumplen con las normas federales para sacrificio de las plantas TIF, sus animales son sacrificados en rastros municipales.
- La distribución de la carne producida es regional y puede haber también distribución en grandes ciudades.
- Los índices de productividad son bajos ya que no disponen de las razas y manejo adecuado para optimizar su proceso productivo (6, 31).

3.3. GRANJAS DE TRASPATIO Ó TRADICIONALES

Para el año 2006 se consideraba que contribuían con el 30% de la producción nacional de carne de cerdo. Este tipo de explotaciones se puede encontrar en todo el país, principalmente en la población rural y semi-urbana. Es una fuente de carne para muchos consumidores debido a su bajo precio y por la idea de que es mejor el producto recién

sacrificado que el congelado. La producción tiene como propósito el abastecimiento familiar por medio de la venta o autoconsumo (6, 31). Las características de este tipo de producción son las siguientes.

- El número de hembras varía de 1 a 50.
- La calidad genética es pobre, encontramos principalmente pie de cría sin ningún tipo de mejoramiento genético.
- No tienen registros de producción.
- La alimentación de estos animales es con desperdicio de comida y esquilmos, utilizando e ocasiones alimentos balanceados antes del sacrificio.
- Las instalaciones son rústicas, pueden ser pequeños corrales cercados con ramas, cemento y en ocasiones son de materiales como madera, fierro, etcétera.
- Los cerdos son sacrificados en el mismo lugar de cría o en rastros locales.
- El uso de la carne producida es de autoconsumo o de distribución local.
- Su producción no es organizada, su productividad es muy baja, la calidad de la carne es pobre y no existe control sanitario, productivo ni administrativo.

La problemática de este tipo de explotaciones es que muchas de ellas se han ubicado en basureros, que constituyen una actividad clandestina como expendio de vendedores ambulantes, inclusive cerca de explotaciones de alta tecnificación y alto control sanitario, representando un gran riesgo para estos últimos por constituir un foco de infección (6, 31).

La bioseguridad es un activo de la producción porcina en México y en todo el mundo, sin embargo y debido a la diversidad de sistemas productivos, así como de climas y culturas, su uso y beneficios depende de factores económicos, ambientales, políticos y sociales. Estos factores favorecen o limitan el establecimiento de UPP, en el territorio nacional y en

particular el norte del país representa un territorio propicio para esta actividad pecuaria y está ha permitido establecer granjas en los estados de Sonora, Sinaloa, Chihuahua, Nuevo León y Tamaulipas. Este trabajo se avocó a evaluar la bioseguridad en granjas porcinas del estado de Sonora en 2008.

3. SONORA

Situado en la región noreste de México, Sonora es el segundo estado más grande del país con 184,934 Km², representa el 9.2% de la superficie total del territorio mexicano y cuenta con 2,394.861 residentes habituales registrados hasta el 2005. Esta integrado por 72 municipios: [Aconchi](#), [Agua Prieta](#), [Alamos](#), [Altar](#), [Arivechi](#), [Arizpe](#), [Atil](#), [Bacadéhuachi](#), [Bacanora](#), [Bacerac](#), [Bacoachi](#), [Bácum](#), [Banámichi](#), [Baviácora](#), [Bavispe](#), [Benjamín Hill](#), [Caborca](#), [Cajeme](#), [Cananea](#), [Carbó](#), [La Colorada](#), [Cucurpe](#), [Cumpas](#), [Divisaderos](#), [Empalme](#), [Etchojoa](#), [Fronteras](#), [Granados](#), [Guaymas](#), [Hermosillo](#), [Huachinera](#), [Huásabas](#), [Huatabampo](#), [Huépac](#), [Imuris](#), [Magdalena de Kino](#), [Mazatan](#), [Moctezuma](#), [Naco](#), [Nacori Chico](#), [Nacozeni de García](#), [Navojoa](#), [Nogales](#), [Onavas](#), [Opodepe](#), [Oquitoa](#), [Pitiquito](#), [Puerto Peñasco](#), [Quiriego](#), [Rayón](#), [Rosario](#), [Sahuaripa](#), [San Felipe de Jesús](#), [San Javier](#), [San Luis Río Colorado](#), [San Miguel de Horcasitas](#), [San Pedro de la Cueva](#), [Santa Ana](#), [Santa Cruz](#), [Sáric](#), [Soyopa](#), [Suaqui Grande](#), [Tepache](#), [Trincheras](#), [Tubutama](#), [Ures](#), [Villa Hidalgo](#), [Villa Pesqueira](#), [Yécora](#), [General Plutarco Elías Calles](#), [Benito Juárez](#), [San Ignacio Río Muerto](#).

El estado colinda al Norte con los estados de Arizona y Nuevo México de los Estados Unidos de Norteamérica, al Oeste con el Golfo de California y Baja California, al Este con Chihuahua y al Sur con Sinaloa. Se encuentra localizado entre los 32°29' Norte 26°14' Sur en su latitud Norte y entre los 108°26' Este y 105°02' Oeste en su latitud Oeste del

Meridiano de Greenwich. Aproximadamente el 95% del territorio sonorense tiene climas muy secos, secos y semi-secos (Clasificación del clima según 32), se caracteriza por su alta temperatura y su escasa precipitación por lo que es el estado con la zona mas árida del país (Desierto de Altar) y por otro lado, la influencia de la altitud de la Sierra Madre Occidental, ubicada en el oriente de la entidad se manifiesta en las temperaturas menos extremosas y en las lluvias más abundantes con respecto a las de las zonas muy secas, secas y semi-secas. Su fisiografía está constituida en su mayoría por llanuras y sierras, el territorio es ancho en su parte septentrional y se va angostando poco a poco en su dirección al sur (33).

La principal actividad económica en el estado de Sonora es la agricultura, destacando la producción de trigo, papa, sandía, algodón, maíz, melón, sorgo, garbanzo, vid, alfalfa, naranja entre otros; así mismo, la actividad pesquera se ha destacado al grado de exportar grandes volúmenes de camarón y otras especies. En la ganadería es considerado uno de los principales estados ganaderos del país por la alta calidad del ganado; por su parte, en el 2007 la porcicultura registro la producción más alta en el ámbito de la ganadería en Sonora al producir 212,594 toneladas de carne y el segundo lugar a nivel nacional con 258,053 toneladas producidas ese mismo año (34, 4).

3.1 LA PORCICULTURA SONORENSE

Después de la baja rentabilidad a la que se enfrentó la producción de algodón en el estado de Sonora desde la caída del precio internacional a finales de 1958 debido a las políticas de producción de Estados Unidos (35), los agricultores buscaron alternativas de producción más rentables, factor que, favorecido por los esfuerzos del gobierno por promover otras actividades productivas, benefició el surgimiento de la porcicultura intensiva en dicho estado y que actualmente se destaca por el desarrollo tecnológico, el cuidado en la calidad

sanitaria y la consistencia y manejo de la producción, sobre todo de parte en la industria privada, las producciones de tipo ejidal y aquellos productores medianos con limitada capacidad de producción, no lograron mantenerse debido a la poca posibilidad de enfrentar los altos costos de producción, sobre todo después de que se retiraron los apoyos oficiales, obligándolos a cerrar sus granjas o rentarlas a empresas porcícolas de mayor tamaño.

Otros elementos que impulsaron el rápido desarrollo de la porcicultura en Sonora son la alta disponibilidad de granos y pastas oleaginosas, la integración productiva, el gran desarrollo tecnológico y la experiencia organizativa de los productores, sus condiciones climatológicas, la disponibilidad de mano de obra calificada y las aptitudes de producción de los porcuicultores, factores que tras la apertura del mercado internacional y el reconocimiento de “zonas libres de epizootias”, donde se erradicaron enfermedades importantes que tienen gran impacto en la salud de los cerdos, ayudaron a que los productos porcinos de Sonora llegara a diversos mercados tanto estatales, nacionales (principalmente Guadalajara y Ciudad de México) e internacionales, como es el caso de Japón.

Otra característica de la porcicultura sonorense es la formación de grandes consorcios o alianzas entre porcuicultores con el propósito de buscar mejores condiciones para comercializar; a algunas de éstas alianzas se han incorporado empresas más pequeñas, que han sido rentadas o compradas con el paso del tiempo.

Actualmente, las empresas porcícolas se concentran principalmente en cuatro regiones: la región de Hermosillo, que constituye los municipios de Magdalena, Ures, Santa Ana y Hermosillo; la región de Cajeme, que comprende los municipios de Guaymas y Cajeme; la región de Navojoa, que concentra la producción del municipio y la región de Huatabampo, en cada una de las cuales existe una asociación de porcuicultores, las cuales están integradas por los socios (que se reúnen por lo menos una vez al año) y dos consejos, el directivo y el

de vigilancia (que deben reunirse cada mes) (6, 36). Los municipios con mayor producción de carne de cerdo en Sonora son los municipios de Hermosillo, Cajeme y Navjoa, que en el 2007 registraron una producción de 82,365, 63,556 y 58,003 toneladas de carne de cerdo en canal, respectivamente (4).

3.2. PROGRAMA DE CERDO SEGURO Y EL PROGRAMA DE CONTROL Y ERRADICACIÓN DE PRRS EN SONORA

Con el objetivo de mejorar y asegurar el nivel de la sanidad e inocuidad animal de los cerdos en base a las necesidades actuales, los porcicultores y el gobierno estatal y municipal se han organizado para implementar diversos programas que ayuden a la eficiencia productiva del sector pecuario estatal.

Desde 1997 uno de estos programas es el de Certificación del Cerdo Seguro, el cual tiene como objetivo garantizar a los consumidores nacionales y extranjeros la calidad y seguridad de la carne de cerdo producida en el estado, mediante la certificación de granjas porcinas y plantas TIF, verificando el cumplimiento de la normatividad oficial vigente. Las funciones de este programa son diversas, mantienen la constante vigilancia en los procesos de producción de las granjas porcinas y plantas TIF, la movilización de los cerdos, productos y subproductos, que salen o entran al estado y los proyectos de inversión y consecución de apoyos para el programa porcícola, otra de las funciones es la participación en campañas sanitarias para el control y erradicación de enfermedades infecciosas de alto impacto económico, como FPC y la enfermedad de Aujeszky y más recientemente, el coordinar y supervisar el Programa Estatal de control y erradicación del Síndrome Reproductivo y Respiratorio de los Cerdos (PRRS).

Los productores del estado han aplicado diversos métodos para controlar brotes de PRRS en sus granjas de manera individual, como el cierre de granjas, el uso de inóculo o autovacunas que se aplican en el área de aclimatación o cuarentena a las hembras de reemplazo negativas (estas deberán ser positivas al salir de esta área pero sin presentar signos clínicos de enfermedad), además de los programas de bioseguridad en cada granja y en el transporte (principalmente animales, alimento), que juegan un papel importante para evitar la entrada de una cepa diferente a la existente en cada granja, lo que significaría más complicaciones; estos métodos han demostrado tener resultados positivos sobre todo si se aplican en conjunto (37, 38).

4. JUSTIFICACIÓN

La bioseguridad juega un papel muy importante dentro de la producción de carne de cerdo debido a su relación estrecha con la salud animal, ya que la presencia de enfermedades en los cerdos afectan la producción en las granjas aumentando las posibilidades de pérdidas económicas que impedirán al productor tener un negocio redituable y disminuyendo sus posibilidades de mantenerse en el mercado. Es importante conocer el nivel de bioseguridad y el grado de tecnificación que existe en las principales zonas productoras de cerdo del país, para conocer los factores de riesgo que propicien la presencia de agentes patógenos causantes de enfermedad, y así poder implementar programas de bioseguridad; en este caso al ser Sonora uno de los estados de mayor productividad en la industria porcícola es de gran ayuda realizar un estudio para conocer la situación prevalente en el estado en cuanto a bioseguridad y tomarlo como guía para mejorar la situación sanitaria y por ende la producción de carne de cerdo.

5. HIPÓTESIS

El grado de tecnificación en una granja porcícola no influye en el nivel de bioseguridad que presenta la misma, por lo tanto no existe correlación entre el grado de tecnificación y nivel de bioseguridad.

6. OBJETIVOS

- 1) Determinar el grado de tecnificación y bioseguridad de granjas porcinas de Sonora, México, mediante la observación y la aplicación de un cuestionario.
- 2) Establecer la correlación que existe entre el grado de tecnificación y bioseguridad en unidades de producción porcina de Sonora.
- 3) Obtener una perspectiva de la situación de Sonora en cuanto a bioseguridad y tecnificación de las UPP.

CAPITULO II

MATERIAL Y MÉTODOS

Se visitaron y/o realizó entrevistas a responsables, en su mayoría Médicos Veterinarios, de 46 granjas porcícolas del estado de Sonora, México, las cuales se encuentran localizadas principalmente en los municipios de Cajeme, Navojoa y Hermosillo, los cuales concentran la mayor parte de la producción en el estado. En total sumaron 15, 14 y 17 granjas de cada municipio respectivamente.

Par obtener la información de la descripción de cada granja, además de la inspección visual realizada en las que fueron visitadas, se aplicó un cuestionario por cada granja, cada cuestionario abarca los puntos básicos de un programa de bioseguridad y puntos descriptivos sobre las características de tecnificación.

El cuestionario aplicado esta basado en el cuestionario utilizado en el trabajo de Mujica (2005), realizado en el estado de Morelos, México (39). Dicho cuestionario contiene en total trece capítulos y presenta las siguientes especificaciones:

- En el primer capítulo se abarcan las preguntas que recaban los datos generales de la granja para su identificación y localización.
- En los capítulos dos a trece se engloban las preguntas que permiten conocer las medidas de bioseguridad
- Los capítulos 2, 6, 7 y 8: incluyen preguntas sobre el grado de tecnificación las cuales están basadas en los puntos del GRAMSE (Genética, Reproducción, Alimentación, Manejo, Sanidad y Economía).

Las áreas examinadas de cada una de las granjas fueron las siguientes (apéndice 1):

- | | |
|-------------------------------|----------------------------|
| 1. Datos generales. | 8. Agua. |
| 2. Características de la UPP. | 9. Personal. |
| 3. Localización | 10. Animales. |
| 4. Accesos a la granja. | 11. Egresos. |
| 5. Cuarentena. | 12. Fauna nociva. |
| 6. Instalaciones. | 13. Programa de vacunación |
| 7. Alimento. | |

Debido a las características prevalentes en la porcicultura sonorenses, el cuestionario sufrió ajustes que permitieran abarcar algunos aspectos que no se consideraban en el formato original del cuestionario, y que se encontraron aplicados en el estado.

Con el cuestionario se realizó el análisis de la aplicación de las medidas de bioseguridad en granja y características de tecnificación, de modo que cada pregunta presentaba respuestas de opción múltiple, tratando de enunciar las respuestas posibles que se pudiera dar a cada pregunta y dependiendo de la repercusión que tenga ésta, en el grado de tecnificación o el nivel de bioseguridad, se les asignó un valor de 0, 5, 10, 15, 20 y 25. Las preguntas que representaran una relación estrecha con bioseguridad y tecnificación, se consideraron para ambas variables. Al término de la aplicación del cuestionario se sumaron los valores de las preguntas para tecnificación y bioseguridad independientemente, obteniendo una puntuación final para cada variable en cada una de las granjas (Cuadro 1).

Cuadro 1.- Puntos de bioseguridad y tecnificación de cada granja.

No. DE GRANJA	ZONA	PUNTOS BIOSEGURIDAD	PUNTOS TECNIFICACIÓN
1	CAJEME	2325	705
2	CAJEME	2205	820
3	CAJEME	2385	705
4	CAJEME	2190	725
5	CAJEME	2765	705
6	CAJEME	2460	720
7	CAJEME	1860	570
8	CAJEME	2575	760
9	CAJEME	3045	705
10	CAJEME	2540	650
11	CAJEME	2490	725
12	CAJEME	2710	775
13	CAJEME	2145	720
14	CAJEME	2125	690
15	CAJEME	2580	700
16	NAVOJOA	2555	765
17	NAVOJOA	2750	690
18	NAVOJOA	2285	700
19	NAVOJOA	2450	800
20	NAVOJOA	2260	805
21	NAVOJOA	2715	820
22	NAVOJOA	2220	685
23	NAVOJOA	2670	690
24	NAVOJOA	2465	735
25	NAVOJOA	2545	640
26	NAVOJOA	2115	725
27	NAVOJOA	2465	685
28	NAVOJOA	2385	730
29	NAVOJOA	2500	700
30	HERMOSILLO	2890	630
31	HERMOSILLO	2880	660
32	HERMOSILLO	2905	685
33	HERMOSILLO	2900	685
34	HERMOSILLO	2315	625
35	HERMOSILLO	2460	715
36	HERMOSILLO	2360	630
37	HERMOSILLO	2340	790
38	HERMOSILLO	2145	780
39	HERMOSILLO	2350	760
40	HERMOSILLO	2755	810
41	HERMOSILLO	2515	630
42	HERMOSILLO	2415	615
43	HERMOSILLO	2450	680
44	HERMOSILLO	2440	595
45	HERMOSILLO	2355	670
46	HERMOSILLO	2950	770

El valor máximo y el valor mínimo que se podía obtenerse al responder el cuestionario se presentan en el Cuadro 2.

Cuadro 2.- Valores máximos y mínimos para los puntos de bioseguridad y tecnificación.

	BIOSEGURIDAD	TECNIFICACIÓN
VALORES MÁXIMOS	3535	910
VALORES MÍNIMOS	215	200

Se determinaron tres niveles de bioseguridad y tres niveles de tecnificación. Para cada nivel de bioseguridad y grado de tecnificación, se establecieron rangos a partir del uso de Cuartiles, en base a los valores máximos y mínimos de los bioseguridad y tecnificación

Cuadro 3.- Rango de puntos para cada nivel de bioseguridad y cada nivel de tecnificación.

Nivel	Rangos de BIOSEGURIDAD	Rangos de TECNIFICACIÓN
NIVEL 1 (BAJO)	215 – 1321	200 – 436
NIVEL 2 (MEDIO)	1322 – 2428	437 – 673
NIVEL 3 (ALTO)	2429 – 3535	674 – 910

A partir de los datos obtenidos, se llevó a cabo un análisis descriptivo del grado de tecnificación y el nivel de bioseguridad en las granjas estudiadas.

Se realizó un análisis para establecer la correlación entre el grado de tecnificación y el nivel de bioseguridad, por medio del Coeficiente de correlación de Spearman. El análisis estadístico se llevó a cabo con el programa JMP versión 5 (40).

CAPÍTULO III

RESULTADOS

Para tener una visión más clara sobre la relación entre el número de granjas encontradas en cada nivel de bioseguridad con respecto a cada nivel de tecnificación del total de las granjas examinadas en el estado de Sonora y por cada zona (Cajeme, Hermosillo y Navojoa), se elaboraron los siguientes cuadros.

Cuadro 4.- Número de granjas en cada nivel de bioseguridad y tecnificación en forma general.

BIOSEGURIDAD TECNIFICACIÓN	BAJA (1)	MEDIA (2)	ALTA (3)	TOTAL
BAJA (1)	0	0	0	0
MEDIA (2)	0	5	6	11
ALTA (3)	0	14	21	35
TOTAL	0	19	27	46

Cuadro 5.- Número de granjas en cada nivel de bioseguridad y tecnificación en Cajeme.

BIOSEGURIDAD TECNIFICACIÓN	BAJA (1)	MEDIA (2)	ALTA (3)	TOTAL
BAJA (1)	0	0	0	0
MEDIA (2)	0	1	1	2
ALTA (3)	0	6	7	13
TOTAL	0	7	8	15

Cuadro 6.- Número de granjas en cada nivel de bioseguridad y tecnificación en Hermosillo.

BIOSEGURIDAD TECNIFICACIÓN	BAJA (1)	MEDIA (2)	ALTA (3)	TOTAL
BAJA (1)	0	0	0	0
MEDIA (2)	0	4	4	8
ALTA (3)	0	3	6	9
TOTAL	0	7	10	17

Cuadro 7.- Número de granjas en cada nivel de bioseguridad y tecnificación en Navojoa.

BIOSEGURIDAD TECNIFICACIÓN	BAJA (1)	MEDIA (2)	ALTA (3)	TOTAL
BAJA (1)	0	0	0	0
MEDIA (2)	0	0	1	1
ALTA (3)	0	5	8	13
TOTAL	0	5	9	14

En los cuadros 4 a 7, se presenta el número de granjas que se encontraron en cada uno de los niveles de bioseguridad y tecnificación, tanto en forma general como por municipio. Aquí se observa que en ninguno de los municipios se encontraron granjas que tuvieran un nivel de bioseguridad y tecnificación bajo, por lo tanto se identifican cuatro tipos de granjas en las áreas estudiadas de Sonora: granjas con tecnificación media y bioseguridad media (TM-BM), granjas con tecnificación media y bioseguridad alta (TM-BA), granjas con tecnificación alta y bioseguridad media (TA-BM), granjas con tecnificación alta y bioseguridad alta (TA-BA).

De manera general se observa que el mayor número de granjas se encuentran con nivel de tecnificación alta y bioseguridad alta (TA-BA); en la zona de Cajeme solo se encontró una granja con nivel de tecnificación y de bioseguridad medio y otra con nivel de tecnificación medio y bioseguridad alta (Cuadro 5). En la zona de Navojoa no se encontró ninguna granja con nivel de bioseguridad y tecnificación media y solo se encontró una granja con nivel de tecnificación media pero con nivel de bioseguridad alto (Cuadro 7).

Por otro lado, se muestra que porcentaje de granjas se encontraron en cada nivel de bioseguridad y tecnificación tanto en forma general como por zona. En cuanto a bioseguridad (Cuadro 8), el porcentaje de granjas encontradas entre el nivel alto y medio no es muy significativa, siendo así Navojoa la zona en la que se observa el mayor porcentaje con nivel alto (64%). Por el contrario, en referencia a tecnificación (Cuadro 9), ya se observan diferencias entre el nivel medio y alto, en donde este último representa un mayor porcentaje del número de granjas encontradas, a excepción de la zona de Hermosillo, en la cual no hay una diferencia significativa entre el porcentaje de granjas en el nivel Medio (41%) y alto (59%), como ocurre en la zona de Navojoa en la que hay un mayor porcentaje de granjas con nivel Alto (93%) que con nivel Medio (7%).

Cuadro 8.- Porcentajes de granjas en cada nivel de bioseguridad en cada zona.

NIVEL DE BIOSEGURIDAD	MUNICIPIO			
	GENERAL	CAJEME	HERMOSILLO	NAVOJOA
NIVEL 1 (BAJO)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
NIVEL 2 (MEDIO)	41% (19)	47% (7)	41% (7)	36% (5)
NIVEL 3 (ALTO)	59% (27)	53% (8)	59% (10)	64% (9)

() = Número de granjas.

Cuadro 9.- Porcentajes de granjas en cada nivel de tecnificación en cada zona.

NIVEL DE TECNIFICACIÓN	MUNICIPIO			
	GENERAL	CAJEME	HERMOSILLO	NAVOJOA
NIVEL 1 (BAJO)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
NIVEL 2 (MEDIO)	24% (11)	13% (2)	47% (8)	7% (1)
NIVEL 3 (ALTO)	76% (35)	87% (13)	53% (9)	93% (13)

() = Número de granjas.

De todas las granjas evaluadas en el estado de Sonora, se encontró que el promedio en bioseguridad fue 2481.71 y una desviación estándar de ± 256.45 puntos, el rango de puntos en el análisis de esta variante fue de 1860 a 3045; en cuanto a los puntos de tecnificación el promedio de puntos fue de 708.15, la desviación estándar fue de ± 60.75 puntos, y el rango de puntos encontrados en el análisis de esta variante fue de 570 a 820 puntos.

Los promedios y desviaciones estándar de los puntos de bioseguridad por zona, se presentan en el Cuadro 10, en el cual no se observa diferencias estadísticas entre las tres zonas ($p>0.05$), sin embargo, el promedio de puntos de las granjas de Cajeme indican que la zona entra en el nivel medio de puntos en bioseguridad (1322-2428), mientras que las otras dos zonas entran en el nivel alto de puntos en bioseguridad (2429-3535). En el Cuadro 11 se presentan los promedios y desviaciones estándar de los puntos de tecnificación obtenidos por las granjas de cada zona o municipio, donde igualmente no se observan diferencias entre estos ($p>0.05$), y las tres zonas entran en la clasificación alta de puntos en tecnificación (674-910).

Cuadro 10.- Promedio y desviaciones estándar de puntos de bioseguridad en cada zona.

ZONA	N	Promedio Puntos	Desviación Estándar
CAJEME	15	2426.67	298.716
HERMOSILLO	17	2554.41	262.422
NAVOJOA	14	2455.71	188.892

NO HUBO DIFERENCIAS ESTADÍSTICAS ENTRE ZONAS ($P>0.05$).

Cuadro 11.- Promedio y desviaciones estándar de puntos de tecnificación en cada zona.

ZONA	N	Promedio Puntos	Desviación Estándar
CAJEME	15	711.667	55.5706
HERMOSILLO	17	690	68.7159
NAVOJOA	14	726.429	53.2566

NO HUBO DIFERENCIAS ESTADÍSTICAS ENTRE ZONAS ($P>0.05$).

Los promedios y desviaciones estándar de puntos en cada zona y cada nivel de bioseguridad y tecnificación se encuentran en los cuadros 12 y 13 respectivamente.

En general, las granjas con nivel de bioseguridad medio tienen un promedio de 2251.57 puntos, con una desviación estándar de 135.513 y las granjas con nivel de bioseguridad Alto tienen promedio de 2645.37 puntos con DS de 186.02. El promedio de bioseguridad más bajo se encuentra en la zona de Cajeme y el más Alto, se encuentra en la zona de Hermosillo.

Las granjas con nivel de tecnificación medio en general muestran un promedio de 628.636 puntos y una DS de 28.38, las granjas con nivel de tecnificación alto tienen promedio en

general de 733.142 con DS de 44.276; nuevamente el promedio de tecnificación más bajo se encuentra en Cajeme, y el promedio de tecnificación más Alto se encuentra en la zona de Hermosillo.

Cuadro 12.- Promedio y desviaciones estándar de puntos de bioseguridad en cada zona y cada nivel

ZONA	NIVEL 2 (M)		NIVEL 3 (A)	
	PROMEDIO	DS	PROMEDIO	DS
CAJEME	2176.42	168.491	2645.625	191.617
NAVOJOA	2253	98.272	2568.33	114.891
HERMOSILLO	2325.71	85.216	2714.5	220.068
GENERAL	2251.57	135.513	2645.37	186.02

(M) = nivel medio; (A) = nivel alto.

Cuadro 13.- Promedio y desviaciones estándar de puntos de tecnificación en cada zona y cada nivel (medio y alto).

ZONA	NIVEL 2 (M)		NIVEL 3 (A)	
	PROMEDIO	DS	PROMEDIO	DS
CAJEME	610	56.56	727.307	36.72
NAVOJOA	640 (1)	0	733.076	49.012
HERMOSILLO	631.875	23.745	741.666	50.682
GENERAL	628.636	28.38	733.142	44.276

(M) = nivel medio; (A) = nivel alto.

() = Número de granjas.

Con respecto al análisis para encontrar la correlación entre los puntos de tecnificación y los de bioseguridad tanto en forma general como en las tres zonas o municipios evaluados, se encontró una correlación muy baja entre estas dos variables ($P > 0.05$).

Cuadro 14.- Resultados de la correlación de Spearman para los puntos de bioseguridad y tecnificación.

	BIOSEGURIDAD	TECNIFICACIÓN
BIOSEGURIDAD	r=1.000	r= 0.0567
	n=(46)	n= (46)
TECNIFICACIÓN	r=0.0567	r= 1.000
	n=(46)	n= (46)

r = coeficiente de correlación de Spearman.

(n) = tamaño de la muestra.

El coeficiente de correlación de Spearman se rige por las reglas de la correlación simple de Pearson, y las mediciones de este índice corresponden de + 1 a - 1, pasando por el cero, donde este último significa no correlación entre las variables estudiadas, mientras que los dos primeros denotan la correlación máxima. El coeficiente de correlación de Spearman de 0.0567, a pesar de no ser menor al nivel de confianza de 0.05, este valor no está muy alejado de este nivel, por lo que, aún cuando existe una asociación relativa entre la bioseguridad y tecnificación ésta no es significativa, por lo que podemos encontrar granjas tanto con nivel de bioseguridad igual a su nivel de tecnificación como granjas que tienen mayor o menor nivel de bioseguridad, que su nivel de tecnificación.

Granjas con el mismo nivel de Bioseguridad y Tecnificación	Granjas con diferente nivel de bioseguridad y Tecnificación
TM-BM (5)	TM-BA (6)
TA-BA (21)	TA-BM (14)
26	20

TM = Tecnificación Media

TA = Tecnificación Alta

BM = Bioseguridad Media

BA = Bioseguridad Alta

CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN

De acuerdo con los resultados obtenidos en la clasificación de las granjas evaluadas, en el estado de Sonora existe una mayor homogeneidad entre las unidades de producción y siguen prevaleciendo las granjas de alta tecnificación como lo menciona Hernández (2001), esta característica es uno de los factores que hacen de la porcicultura de Sonora uno de los estados con mayor modernización tecnológica y por ende un eficiente control de la sanidad (6), aunque no implica que en todas las granjas con nivel de tecnificación alta se observe el mismo nivel de bioseguridad lo que se desprende de encontrar un porcentaje de granjas con nivel alto de bioseguridad poco arriba del 50%.

Se identificaron sólo cuatro tipos de granjas, las cuales incluyen únicamente granjas de nivel medio y alto, tanto de bioseguridad como de tecnificación, esto se debe a que la ley estatal establece que está prohibida la porcicultura de traspatio y todo tipo de granjas que no cumplan las reglas mínimas de sanidad (36).

En ocasiones se le da poca importancia por algunos poricultores a la práctica rigurosa de programas de bioseguridad, a pesar de ser uno de los requisitos necesarios dictados por la NOM-007-Z00-1994 y la NOM-037-ZOO-1995 de la Campaña Nacional contra la Enfermedad de Aujeszky y contra la Fiebre Porcina Clásica, respectivamente, y ser una de las bases importantes para la implementación de programas de control y erradicación de enfermedades de importancia sanitaria como son PRRS y Circovirus.

En cuanto al promedio encontrado de puntos de bioseguridad, no se encontró diferencias estadísticas significativas entre las tres zonas (Cajeme, Hermosillo y Navojoa), sin embargo, a pesar de que la zona de Navojoa muestra el mayor porcentaje de las granjas evaluadas con nivel alto de bioseguridad, es la zona de Hermosillo la que tiene el promedio de puntos mas alto. Esto se explica con el hecho de que la producción está altamente concentrada, ya que la mayor parte depende de uno solo de los miembros (NORSON) de la Asociación de Porcicultores de Hermosillo, el cual mantiene en práctica permanente un programa estricto de bioseguridad en sus granjas. Por otro lado, la zona de Cajeme muestra el promedio de bioseguridad más bajo, el cual la ubica en un nivel medio de bioseguridad, pero con nivel alto de tecnificación, esto puede explicarse porque muchas de sus granjas, además tener muchos años de haberse construido, han sido alcanzadas por la urbanización con el paso del tiempo o se encuentran cerca de carreteras o autopistas, incluso de otras granjas.

En la evaluación realizada se observa que una correlación muy baja entre el nivel de bioseguridad y el nivel de tecnificación, es decir, el nivel de bioseguridad no depende del nivel que presente la granja en tecnificación, por lo que las granjas con nivel alto de tecnificación pueden presentar un nivel medio o alto de bioseguridad y que las granjas con nivel alto de bioseguridad pueden presentar un nivel medio o alto de tecnificación, lo que coincide con lo reportado por Zamora (2006), que encontró que la correlación en el estado de Hidalgo entre tecnificación y bioseguridad no fue alta, por lo que en dicho estado se pueden encontrar granjas de baja tecnificación con nivel medio de bioseguridad o bien granjas de media tecnificación con nivel alto de bioseguridad (41). Sin embargo, en los estudios realizados por Mujica (2005) en el estado de Morelos y por Riande (2007) en el

estado de Querétaro, reportan la existencia de una relación estrecha entre nivel de bioseguridad y tecnificación, por lo que en dichos estados las granjas con nivel alto de tecnificación tienen un nivel igualmente alto de bioseguridad y las granjas con baja o nula tecnificación tienen un nivel muy bajo de bioseguridad (39, 42). En estos mismos trabajos se menciona que la aplicación de sencillas medidas de bioseguridad, pueden subir el nivel de esta, sin embargo, el problema de la mayoría de las granjas con nivel de bioseguridad media que tal vez podrían subir el nivel de bioseguridad en sus granjas es de tipo estructural, como pueden ser:

- La ubicación física de algunas granjas, que al haber sido diseñadas hasta 30 años atrás, se encuentran cerca de carreteras, o zonas urbanas que han ido creciendo con el paso del tiempo.
- No contar con un baño para visitantes.
- Baños que no cuentan con las tres áreas específicas para evitar el ingreso de patógenos, ya que algunas de ellas a pesar de tener baño, éste tenía la misma entrada y salida.
- La mala distribución de los edificios o de la oficina y baño, ya que en algunas ocasiones para ingresar a la granja había que salir nuevamente de las oficinas, y acceder por una entrada diferente.
- Tolvas para alimento que se cargan junto a los edificios de producción.
- Falta de embarcadero o incluso de cerca perimetral.
- Falta de malla anti-pájaros (la cual en varias ocasiones se observó deteriorada por el intenso sol).
- Falta de incinerador o fosa para eliminación de cadáveres.

- Gabinete de desinfección a la entrada de la granja para diversos objetos personales.

Estos factores la mayor parte de las veces no son corregidos por que algunos de los porcicultores no están dispuestos a invertir en ellos, ya que representa una inversión que solo se verá reflejado a largo plazo, además de que el precio de la carne de cerdo no hacia de este tipo de inversión un gasto costeable, ya que en algún tiempo salía mas caro producir un cerdo que venderlo (4). Sin embargo, hay algunas granjas que podrían subir su nivel de bioseguridad implementando medidas sencillas como las siguientes:

- Establecer el baño obligatorio al entrar a la granja.
- Uso de ropa exclusiva para el trabajo.
- Uso de tapete sanitario a la entrada de cada edificio de producción.
- Uso de registro de visitas y control en el acceso de personas.
- Lavado de corrales utilizando una solución detergente.
- Implementar el uso de pruebas serológicas y envío de muestras al laboratorio para monitorear el estado de salud de los animales, constantemente.
- Desinfectar el material y equipo que entra a la granja.
- Prohibir que los trabajadores pasen de un área a otra, si no es estrictamente necesario.
- Pedir certificados de salud de los animales de reemplazo.
- Asegurarse de desinfectar todas las áreas de los corrales.
- Impedir el acceso de mascotas (perros, gatos, etc.) y control de animales silvestres.

Cabe destacar que se encontraron granjas en las que algunos puntos del cuestionario no eran aplicables, y no pudieron ser especificados en el mismo, como es el lavado de corrales

que en algunas granjas no se realiza diario principalmente por tres razones: la disponibilidad de agua, los corrales de maternidad están diseñados de manera que los desechos de las hembras caigan a una fosa (*slats*), por otro lado estos mismos corrales se procura no lavarlos muy seguido o en presencia de animales, para evitar el aumento de la humedad en el ambiente. En algunas granjas no se desinfecta el agua porque consideran que por provenir de pozo profundo, ésta llega con buena calidad; no se acostumbra lavar las cisternas, pilas o tinacos de agua por dos razones: el tamaño tan grande que normalmente tienen estas hace difícil este proceso, y por otro lado el lavar una pila o cisterna implicaría vaciar el agua de ella, lo que significa dejar a la granja sin agua hasta que esta sea lavada, desinfectada y secada. Como parte de las prácticas para el control de PRRS en las granjas, muchos porcicultores cierran sus hatos, esto es, producen sus propias hembras de reemplazo, evitando la compra y entrada de cerdas de diferente estado sanitario destinadas para este fin, por lo que algunas granjas no aplican el uso de cuarentena.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

La producción porcina en el estado de Sonora, principalmente en las zonas de Cajeme, Hermosillo y Navojoa, tiene un nivel alto de tecnificación y a pesar de tener información de tipo verbal de que existen algunas granjas con nivel bajo de tecnificación, al realizar el trabajo no se encontró ninguna presente en las tres zonas.

Aunque gran número de las granjas en las tres zonas estudiadas presenta un nivel alto de bioseguridad, el análisis estadístico realizado en este trabajo muestra que el 41% de sus granjas tiene nivel medio de bioseguridad, por lo que a pesar de lo citado por algunos autores (Mujica 39 y Riande 42) se concluye que en Sonora el nivel de bioseguridad que presenta una granja no depende del nivel de tecnificación de la misma, encontrándose cuatro diferentes tipos de granja: granjas con tecnificación media y bioseguridad media (TM-BM), granjas con tecnificación media y bioseguridad alta (TM-BA), granjas con tecnificación alta y bioseguridad media (TA-BM), granjas con tecnificación alta y bioseguridad alta (TA-BA).

Algunas de las causas de que poco menos de la mitad de las granjas evaluadas tengan alta tecnificación con nivel de bioseguridad medio, según lo observado durante el muestreo, es la poca disposición de invertir en la implementación de medidas de bioseguridad desde el

punto de vista estructural y la poca conciencia de dueños y trabajadores de la UPP de la importancia de cumplir estrictamente con las medidas de bioseguridad establecidas.

La bioseguridad es considerada como uno de los principales factores que favorecen el mantenimiento de la salud animal, por lo que su implementación repercute en gran parte en la producción pecuaria. Al ser Sonora uno de los principales productores y exportadores de carne de cerdo del país, se sabe que ha alcanzado un avanzado nivel tecnológico, lo que se ve reflejado en los resultados de este trabajo y se asume también que debe reflejarse en mayor productividad en cada una de las áreas y por ende en la rentabilidad de las empresas, por otro lado, el trabajo nos muestra también que existe en el estado un buen nivel de bioseguridad, sin embargo, éste puede mejorarse y con ello lograr optimizar las condiciones sanitarias, de eficiencia y la rentabilidad de la producción porcina en Sonora.

REFERENCIAS

1. Lemus, G.A. El cerdo ya no es el villano. Acontecer Porcino. Vol. XVI: No.81 Octubre-Noviembre, 2006; 42-48.
2. Rodríguez J. J. La calidad de la carne de cerdo. Consumer Eroski. España; Marzo de 2005. (Revisada el 12 de marzo de 2008).
<http://www.consumaseguridad.com/sociedad-y-consumo/2005/03/23/17343.php>
3. Estadísticas: consumo mundial de carne por especie, producción mundial de carne por especie, Principales países productores de carne de cerdo. Porcicultura.com (Revisada el 28 de marzo de 2008). <http://www.porcicultura.com>
4. Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP)/SAGARPA. (Revisado el 29 de Diciembre de 2008). www.siap.sagarpa.gob.mx
5. Moral, B.L., Ramírez, G.B., Muñoz, J:A: Crecimiento regional de la producción de carne de cerdo en México, 1980-5005. Análisis Económico. Vol. 28. No. 52, 2008; p 271-290.
6. Hernández, M. M. Estrategias competitivas frente a la globalización. El caso de los porcicultores de Sonora (México). Centro de Investigaciones en Alimentación y Desarrollo (CIAD), Marzo 2001; 42 p.
7. Morilla, G. A., López, M. J. Actualidades de Bioseguridad en la Industria Porcina. Ediciones Pecuarias de México. 2008; 9-12.
8. Sierra, R. N. Movilización y bioseguridad en unidades de producción porcina. Memorias de la 9ª Reunión Anual del CONASA 2000, Comité de enfermedades infecciosas de porcinos. México, 2000 (Revisado el 28 de marzo de 2008).
www.conasamexico.org.pdf
9. Epperson, B. El valor del sistema todo dentro/todo fuera y destete temprano. Universidad de Dakota del Sur. Publicaciones profesionales de Venezuela, 2001. Edición 34 (Revisado el 28 de marzo de 2008). www.pcca.com.ve/vp/articulos
10. Thrusfield, M. Epidemiología Veterinaria. ACRIBIA España, 1990; 81-95.
11. Velásquez, O. G. Medidas de Bioseguridad en explotaciones Porcinas. OIRSA 1999 (Revisado el 28 de marzo de 2008).
www.oirsa.org/publicaciones/PREFIP/Publicaciones-01.htm.

12. García, C. D. Etología y manejo físico y alternativas terapéuticas en cerdos. México: ACD, Noviembre, 2002; 153-166 (Revisado el 31 de marzo de 2008).
<http://www.editorial-acd.com/obras%20p%20lectura/etologiaymanejofisico/etologiaymanejofisico.htm>
13. Morilla G. A. Métodos para implantar la política del buen vecino en las granjas Porcinas. Acontecer Porcino. Vol. XVII: No. 87 2007; 12-22.
14. Lauretín, R. H. Estrategia para el desarrollo sostenible de áreas porcinas con baja incidencia de enfermedades. Plumrose Latinoamericana, C.A. Venezuela 2001; (Revisado el 13 de marzo de 2008). www.pcca.com.ve/vp/articulos/vp37pll.htm
15. Woodger, C.J.A. La Bioseguridad y la desinfección en el control de enfermedades. Pergamino, Bs, As. Argentina 1998; No. 176, 21-23.
16. Barcelo, J., Marco, E. On farm Biosecurity. Proceedings 15th IPVS Congress, Birmingham, England (5th-9th July 1998). 129-133.
17. Blaken, C. Ins and Outs of Good Biosecurity. 5M Enterprices Ltd. England 2008; (Revisado el 10 de abril de 2008). <http://www.thepigsite.com/articles/8/biosecurity-disinfection/2156/ins-and-outs-of-good-biosecurity>
18. Álvarez, R. La importancia de la Bioseguridad en el futuro de su granja. Swine Veterinary Group. Proceedings of the North Carolina Healthy Hogs Seminar. 2003 (Revisado el 3 de Enero de 2009).
<http://mark.asci.edu/HealthyHogs/book2002/alvarez.htm>
19. Pinelli, S. A., Acedo, F. E., Hernández, L. J. y Belmar, R. Manual de buenas prácticas de producción en granjas porcícolas. SENASICA 2004; 85 páginas.
20. Hoyos, M. Programa integral de control de plagas (Revisado el 13 de Marzo de 2009) <http://www.cuencarural.com/bioseguridad/programa-integral-de-control-de-plagas-parte-1/>
21. Antillano, C. Bioseguridad, Mejora de la eficiencia Productiva en Porcicultura. Empresas Agropecuarias Abreu C & A. República Dominicana, 2000 (Revisado el 18 de marzo de 2008).
http://hnos.abreu.com/Doc/bioseguridad_mejora_de_la_eficie.htm
22. Arias, C. F. Programa de Bioseguridad para las Salas de Maternidad en Cerdas. Bayer, S.A., División Sanidad Animal. 2003; 1-23.

23. Waddilove, J. Biosecurity: Transport and Vehicle Control. 5M Enterprises Ltd. England 2008 (Revisado el 27 de Mayo de 2008).
<http://www.thepigsite.com/articles/2213/biosecurity-transport-and-vehicle-controls>
24. Corona D. R. Cuento de enterobacterias, aislamiento de *Salmonella spp. Clostridium perfringens* y *Erysipelothrix rhusiopathiae* en lodos obtenidos a partir de un tratamiento de filtración en una granja porcina a pequeña escala. (Tesis de Licenciatura) México: FMVZ-UNAM, 2008.
25. Pedraza G., Chará J. Conde N., Giraldo S., Giraldo L. Evaluación de los biodigestores en geomembrana (pvc) y plástico de invernadero en clima medio para el tratamiento de aguas residuales de origen porcino. De: Chará J. (ed.). Biodigestores de plásticos de flujo continuo, investigación y transferencia en países tropicales. CIPAV, Cali Colombia 2002. 145-166
26. Chao R., Sosa R. Pérez A. Depuración de residuales porcinos mediante biodigestores de cúpula fija. Revista computarizada de Producción porcina Vol. 12 (1), 2005; 57-59.
27. US National Pork Board. Biosecurity: guide for pork producers. National Biosecurity Resource Center at Purdue University. 2002 (Revisado el 3 de Enero de 2009)
<http://biosecuritycenter.org/content/biosecurity.pdf>
28. Marotta, E., Lagreca, L. Actualización sobre los aspectos productivos y de comercialización en el sector porcino: Normas de Bioseguridad y Bienestar en las explotaciones porcinas. 1 ed. Buenos Aires: Pontificia Universidad Católica Argentina. Buenos Aires. 2001; Vol.1: 79-122.
29. Batista L. Como destetar 30 lechones por hembra por año y venderlos. Memorias del XLII Congreso Nacional de AMVEC, A.C., Juriquilla, Qro. (25-28 de Julio 2007). 93-117.
30. Pérez M, Coates A. Mejora Genética para el Siglo 21. Memorias del XLII Congreso Nacional de AMVEC, A.C., Juriquilla, Qro. (25-28 de Julio 2007). 119-124.
31. Batres-Marquez S. P., Clemens R., Jensen H. H. The Changing Structure of Pork Trade: Production and Processing in Mexico. MATRIC Briefing Paper 2006; 32pp.
32. García, E. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. 4ª edición. Editorial Talleres Larios, México 1988; 220pp.

33. Sonora.gob. Información general del estado. (Revisada el 10 de abril de 2008). <http://www.sonora.gob.mx/portal/Runscript.asp?p=ASP\pg35.asp>
34. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, Gobierno del estado de Sonora. Principales sectores productos y servicios. (Revisado el 25 de Enero de 2009) <http://e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/sonora/econ.htmE>
35. Chávez, O. T. Un testimonio de modernización en la ganadería o en la agricultura. Nueva Antropología, México 1987; Vol. IX: No. 32. 38-54.
36. Mazcorro, V. E. y Trueta, S. R. La organización de productores en la porcicultura sonorensis, México. Memorias del VII Congreso Latinoamericano de Sociología Rural 2006 (Revisado el 25 de Enero de 2009) <http://alarsu.org>
37. Secretaría de Agricultura Ganadería Recursos Hidráulicos Pesca y Alimentación (SAGARHPA). Sonora. Manual de Organización Dirección general de Servicios Ganaderos. 2008.25,26.
38. Unión Ganadera Regional de Porcicultores de Sonora (UGRPS). Taller de Actualización de PRRS. Julio de 2008.
39. Mujica R. J. Evaluación de las medidas de bioseguridad en granjas porcinas con diferentes grados de tecnificación en el estado de Morelos (tesis de licenciatura). Morelos, México: FMVZ-UNAM, 2005.
40. JMP.SAS/STAT User Guide 4th ed. SAS Inst. Inc. Cary NC 2000
41. Zamora, R. S. Evaluación de la bioseguridad en granjas porcinas del estado de Hidalgo (tesis de licenciatura). Hidalgo, México: FMVZ-UNAM, 2006.
42. Riande C. C. Evaluación de la bioseguridad en granjas porcinas del estado de Querétaro, México (tesis de licenciatura) Querétaro, México: FMVZ-UNAM, 2007.

ANEXO

Cuestionario de evaluación de Bioseguridad en granjas porcinas

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL: CERDOS**

Médicos responsables: MVZ, Ph D., Cert. Pedro Juan Pradal Roa
M.V.Z., M.C.V., Cert. Roberto Martínez Gamba

CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN

INSTRUCCIONES: El cuestionario que va a contestar, cuenta con una serie de preguntas relacionadas con las características de la granja y las actividades que se realizan en ella, le pedimos de la manera mas atenta que las respuestas sean lo más apegadas a la realidad. Cuando exista alguna pregunta que pueda ser respondida con diferentes respuestas, por favor conteste lo que ocurre más frecuentemente

Algunas no tienen la opción SI ó NO, favor de encerrar en un círculo el inciso con la opción (a, b, c, e, f) que se apega más a la realidad de la granja. Cuando la pregunta tiene la opción SI ó NO, favor de tachar (X) la respuesta correcta. Cuando alguna pregunta no sea clara favor de preguntarle al encuestador. Este cuestionario NO TIENE VALOR OFICIAL (es para la realización de una tesis) y agradeceríamos que se respondiera con la mayor sinceridad posible, GRACIAS.

CAPÍTULO 1: DATOS GENERALES

FECHA: _____

ESTADO: _____ MUNICIPIO: _____

LOCALIDAD: _____

DIRECCIÓN: _____

NOMBRE DE LA GRANJA: _____

NOMBRE DEL DUEÑO: _____

NOMBRE DEL ASESOR: _____

NOMBRE DEL VETERINARIO: _____

NOMBRE Y CARGO DEL ENCUESTADO: _____

CROQUIS DE LA GRANJA (ÁREAS, DISTANCIA ENTRE EDIFICIOS, CARRETERAS O CAMINOS, LOCALIZACIÓN DE OTRAS GRANJAS Y DISTANCIA APROXIMADA VIENTOS DOMINANTES)



CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN

2.1 Fin zootecnico de la granja:

- a) Pie de Cria
- b) Engordadora
- c) Ciclo completo
- d) Granja productora de lechones
- e) Subsistencia o Traspatio

2.2 Número de animales existentes en la granja

	Servicios	_____	Sementales	_____
Total de Hembras	Gestación	_____	Destete	_____
	Maternidad	_____	Crecimiento	_____
			Desarrollo	_____
			Engorda	_____

2.3 Peso al sacrificio

- a) 80-90 kg.
- b) 91-100 kg.
- c) 100-105 kg.
- d) Más de 105 kg.

2.4 Días de sacrificio

- a) 147 días o menos
- b) 148-154 días
- c) 155-161 días
- d) 162-168 días
- e) más de 168 días

2.5 Peso al destete

- a) 4-6 kg.
- b) 6.1-7 kg:
- c) más de 7 kg.

2.6 Edad al destete

- a) 10-14 días
- b) 15-20 días
- c) 21-27 días
- d) 28-34 días
- e) 35 días o más

2.7 Conversión alimenticia

- a) menos de 3 por kg. de carne (3:1)
- b) 3.2-4 por kg. de carne (3.2 a 4:1)
- c) más de 4 por kg. de carne (más de 4:1)

2.8 Cuenta con un programa de alimentación por etapas

(SI) (NO)

2.9 El alimento:

- a) Se compra de casas comerciales. Cual(es): _____
- b) Se elabora en la propia granja
- c) Es casero

2.10 Uso de inseminación artificial:

- a) Se insemina al 100%
- b) Se insemina al 70-99%
- c) Se insemina al 30-69%
- d) Se insemina menos del 30%
- e) No se realiza inseminación artificial

2.11 Origen del pie de cría:

- a) Granjas núcleo
- b) Granjas multiplicadoras
- c) Granjas comerciales

2.12 Las hembras adquiridas son

- a) Raza pura
- b) Hembras F1
- c) Otras _____

2.13 Los machos adquiridos son:

- a) Raza pura
- b) Machos terminales
- c) Otro _____

2.14 Porcentaje de mortalidad en:

MATERNIDAD	DESTETE	ENGORDA
a) 2-3%	a) 1-2%	a) 0-2%
b) 4-5%	b) 3-4%	b) 2-4%
c) 6-7%	c) 5-6%	c) 4-6%
d) 8-9%	d) 7-8%	d) más de 6%
e) más de 11%	e) 9-10%	

2.15 El flujo de los animales es:

- a) Flujo continuo
- b) Sitios múltiples
- c) Sistema todo dentro-todo fuera
- d) Combinación de b y c

2.16 Cuenta con un veterinario:

- a) Visita-Asesor
- b) Planta
- c) Ambos

2.17 Con qué regularidad visita la granja:

- a) Diario
- b) Cada semana
- c) Cada 15 días
- d) Cada mes
- e) Cada que se requiere (presentación de una enfermedad, etc.)

CAPÍTULO 3: LOCALIZACIÓN

3.1 A qué distancia se encuentra la granja de otras granjas porcinas:

- a) Más de 2 km.
- b) Entre 1 y 2 km.
- c) Menos de 1 km.

3.2 A qué distancia se encuentra la granja de rastros:

- a) Más de 2 km.
- b) Entre 1 y 2 km.
- c) Menos de 1 km.

3.3 A qué distancia se encuentra la granja de carreteras:

- a) Más de 2 km.
- b) Entre 1 y 2 km.
- c) Menos de 1 km.

3.4 A qué distancia se encuentra la granja de zonas urbanas:

- a) Más de 2 km.
- b) Entre 1 y 2 km.
- c) Menos de 1 km.

CAPÍTULO 4: ACCESOS

4.1 Letreros de restricción de acceso a la granja	(SI) (NO)
4.2 Puerta de acceso a la granja	(SI) (NO)
4.3 Caseta de vigilancia a la entrada de la granja	(SI) (NO)
4.4 Vado sanitario funcionando	(SI) (NO)
4.5 Arco sanitario funcionando	(SI) (NO)
4.6 Control en el acceso vehicular	(SI) (NO)
4.7 Desinfección de todo el vehículo a la entrada y salida de la granja	(SI) (NO)
4.8 Desinfección solo de llantas	(SI) (NO)
4.9 Control en el acceso de personas	(SI) (NO)
4.10 Existe registro de visitas	(SI) (NO)
4.11 Existe baño y regaderas para el visitante y el personal	(SI) (NO)
4.12 El baño es obligatorio	(SI) (NO)
4.13 Baños con área sucia – regaderas – área limpia	(SI) (NO)
4.14 Tapete sanitario en el baño	(SI) (NO)
4.15 El personal y los visitantes se cambian la ropa de calle por ropa limpia	(SI) (NO)
4.16 La ropa y botas son de la granja	(SI) (NO)

4.17 La ropa y botas se lavan y desinfectan:

- a) Después de cada uso
- b) Diario
- c) Cada tercer día
- d) Cada cinco días
- e) Más de una semana

4.18 Hay gabinete de desinfección (luz ultravioleta) para la entrada del material (instrumental, envolturas de medicamentos, guantes, etc.): (SI) (NO)

4.19 Control en el acceso de alimentos de origen animal (chorizo, jamón, etc.): (SI) (NO)

4.20 Se cubre el 100% de sus reemplazos machos con animales de la granja: (SI) (NO)

4.21 Se cubre el 100% de sus reemplazos hembras con animales de la granja: (SI) (NO)

4.22 La granja tiene área de cuarentena para reemplazos (hembras y machos): (SI) (NO)

SI LA RESPUESTA ES NO PASAR AL CAPÍTULO 6

CAPITULO 5. CUARENTENA

5.1 A qué distancia está localizado el corral de cuarentena de otros corrales:

- a) Menos de 275 m.
- b) Más de 275 m.
- c) Más de 3 km.

5.2 Características del corral de cuarentena:

- a) Completamente abierto
- b) Área interior y exterior
- c) Totalmente cerrado (100% confinamiento)

5.3 Como es el flujo de animales en el área de cuarentena:

- a) Flujo continuo
- b) Todo dentro- todo fuera, sin desinfección
- c) Sistema T-D T-F con limpieza y desinfección

5.4 Que tiempo permanecen los animales en los corrales de cuarentena:

- a) Menor de 30 días
- b) 30-60 días
- c) Mayor a 60 días

5.5 La gente encargada del área de cuarentena:

a) Trabajan solo en el área de cuarentena (SI) (NO)

b) Se bañan y cambian de ropa antes de entrar al área de cuarentena (SI) (NO)

c) Es la última área que atienden en el día de trabajo (SI) (NO)

d) Tienen contacto con otros cerdos de la misma granja u otras granjas (SI) (NO)

5.6 Conoce la procedencia de los animales que llegan a cuarentena (SI) (NO)

5.7 De donde son los animales: _____ (NO SE)

5.8 Conoce las enfermedades que afectan a la granja de donde proceden los animales: (SI) (NO)

5.9 Piden certificados de salud de los animales que llegan a cuarentena: (SI) (NO)

5.10 Que pruebas se realizan a los animales que llegan a cuarentena

- a) Pruebas serológicas (SI) (NO)
- b) Monitoreo de los signos clínicos de enfermedad (SI) (NO)
- c) Monitoreo de cerdos centinelas durante la cuarentena (SI) (NO)
- d) Se remiten muestras de laboratorio de animales enfermos o muertos (SI) (NO)
- e) Todas las anteriores (SI) (NO)

5.11 Se realizan muestreos serológicos de patógenos específicos de interés: (SI) (NO)

SI LA RESPUESTA ES NO PASAR AL SIGUIENTE CAPÍTULO

- a) Se realiza una muestra estadística (SI) (NO)
- b) Qué porcentaje de cerdos se utilizan para el muestreo _____%
- c) Todos los animales son muestreados (SI) (NO)

5.12 Los animales que se muestrean en cuarentena:

- a) Se realizó un muestreo antes de su llegada (SI) (NO)
- b) Alrededor de los 14 días de haber ingresado (SI) (NO)
- c) Antes de su entrada a granja (SI) (NO)

5.13 Los animales que son confirmados por el laboratorio como positivos:

- a) Son eliminados (SI) (NO)
- b) Se realizan muestreos posteriores a todo el lote (SI) (NO)
- c) Son introducidos al hato sin importar los resultados (SI) (NO)

CAPÍTULO 6: INSTALACIONES

6.1 Hay cerca perimetral: (SI) (NO)

6.2 De qué material es la cerca perimetral:

- a) Barda de tabique o piedra
- b) Malla ciclónica
- c) Alambre de puas
- d) Madera

6.3 Cuenta con edificios para cada etapa de producción: (SI) (NO)

6.4 Cada edificio cuenta con tapete sanitario: (SI) (NO)

6.5 Tipo de desinfectante que utiliza en el tapete sanitario:

- a) Cuaternarios de amonio
- b) Gluteraltéhdos
- c) Fenoles sintéticos
- d) Formaldehdos
- e) Hipoclorito de sodio
- f) Alcoholes
- g) Ácidos orgánicos
- h) Compuestos de peróxidos
- i) Iodados

6.6 Con qué regularidad se realiza el cambio de tapete sanitario:

- a) Cada 24 hrs
- b) Cada 36 hrs
- c) Cada tercer día
- d) Cada semana

6.7 Los tapetes sanitarios están cubiertos (techados): (SI) (NO)

6.8 Tipo de piso en los corrales:

- a) Cemento
- b) Tierra
- c) Rejillas
- d) Cemento y rejillas
- e) Tierra y cemento

6.9 Con que regularidad se lavan los corrales:

- a) Cada 24 hrs
- b) Cada semana
- c) Cada 15 días
- d) Cada 20 días
- e) Más de 20 días

6.10 Que producto utiliza para lavar los corrales:

- a) Solo agua
- b) Agua y jabón
- c) Agua, jabón y desinfectante

6.11 Como se realiza el lavado de los corrales:

- a) Chorro de agua
- b) Chorro de agua utilizando jabón, escobas y cepillos
- c) Agua a presión, (Lavadora a presión “Gibli”)

6.12 Que parte de los corrales se lavan:

- | | |
|--------------|-----------|
| a) Pisos | (SI) (NO) |
| b) Paredes | (SI) (NO) |
| c) Jaulas | (SI) (NO) |
| d) Techos | (SI) (NO) |
| e) Drenajes | (SI) (NO) |
| f) Comederos | (SI) (NO) |
| g) Bebederos | (SI) (NO) |

6.13 En que áreas de la granja se realiza la limpieza(lavado):

- | | |
|----------------|-----------|
| a) Servicios | (SI) (NO) |
| b) Gestación | (SI) (NO) |
| c) Maternidad | (SI) (NO) |
| d) Destete | (SI) (NO) |
| e) Crecimiento | (SI) (NO) |
| f) Engorda | (SI) (NO) |

6.14 Con que regularidad se desinfectan los corrales:

- a) Cada que salen los animales
- b) Cada 15 días
- c) Cada mes
- d) No se realiza

6.15 Tipo de desinfectante que utiliza para desinfectar los corrales:

- a) Cuaternarios de amonio
- b) Gluteraltanhidos
- c) Fenoles sinteticos
- d) Formandehidos
- e) Hipoclorito de sodio
- f) Alcoholes
- g) Acidos orgánicos
- h) Compuestos de peróxidos
- i) Iodados

6.16 Con que se realiza la desinfección de los corrales:

- a) Con guantes y ropa especial; mascarilla.
- b) Con la misma ropa de trabajo

6.17 Como se realiza la desinfección de los corrales

- a) Por aspersión
- b) Por nebulización
- c) Por pulverización

6.18 Se lleva acabo desinfección continua (cuando están los animales) (SI) (NO)

6.19 Se lleva acabo desinfección terminal (cuando salen todos los animales) (SI) (NO)

6.20 Se realiza un prelavado antes de desinfectar (SI) (NO)

6.21 En él se retira materia orgánica, alimento, etc. antes de desinfectar. (SI) (NO)

6.22 Que parte de los corrales se desinfectan:

a) Pisos (SI) (NO)

b) Paredes (SI) (NO)

c) Jaulas (SI) (NO)

d) Techos (SI) (NO)

e) Drenajes (SI) (NO)

f) Comederos (SI) (NO)

g) Bebederos (SI) (NO)

6.23 En que áreas de la granja se realiza la limpieza(lavado):

a) Servicios (SI) (NO)

b) Gestación (SI) (NO)

c) Maternidad (SI) (NO)

d) Destete (SI) (NO)

e) Crecimiento (SI) (NO)

f) Engorda (SI) (NO)

6.24 Les dan un tiempo de descanso (secado) a los corrales recién desinfectados: (SI) (NO)

6.25 ¿Por qué? _____

2.26 Que tiempo de descanso (secado) les dan a los corrales recién desinfectados:

- a) 24 a 48 hrs
- b) 49 a 96 hrs
- c) Una semana
- d) No se da un tiempo de descanso o secado

6.27 Los corrales cuentan con comederos automáticos (SI) (NO)

6.28 Que corrales cuentan con comederos automáticos:

- a) Servicios (SI) (NO)
- b) Gestación (SI) (NO)
- c) Maternidad (SI) (NO)
- d) Destete (SI) (NO)
- e) Crecimiento (SI) (NO)
- f) Engorda (SI) (NO)

6.29 Los corrales tienen bebederos automáticos (SI) (NO)

6.30 Que corrales cuentan con comederos automáticos:

- a) Servicios (SI) (NO)
- b) Gestación (SI) (NO)
- c) Maternidad (SI) (NO)
- d) Destete (SI) (NO)
- e) Crecimiento (SI) (NO)
- f) Engorda (SI) (NO)

6.31 Distancia entre los edificios:

- a) 0 - 5 metros
- b) 5 - 10 metros
- c) 10 - 15 metros
- d) 15 - 30 metros
- e) Más de 30 metros

6.32 Que edificios cuentan con malla antipajaros:

- a) Servicios (SI) (NO)
- b) Gestación (SI) (NO)
- c) Maternidad (SI) (NO)
- d) Destete (SI) (NO)
- e) Crecimiento (SI) (NO)
- f) Engorda (SI) (NO)
- g) Cuarentena (SI) (NO)
- h) Bodega de alimento (SI) (NO)

6.33 Tiene un área para necropsias (SI) (NO)

6.34 Donde se localiza:

- a) En la cerca perimetral, alejado de los corrales
- b) Entre 10 a 30 metros de los corrales
- c) Junto a los corrales

6.35 Tiene un embarcadero (SI) (NO)

6.36 Donde se encuentra localizado el embarcadero:

- a) Dentro de la granja
- b) Fuera de la granja (cerca perimetral)
- c) Cerca del edificio de finalización

6.37 Tipo de embarcadero:

- a) Automático
- b) Rampa de cemento
- c) Rampa de acero
- d) Rampa de madera

6.38 Cuentan con báscula: (SI) (NO)

6.39 El equipo (carretillas, escobas, cubetas, etc.) es de uso exclusivo de la granja: (SI) (NO)

6.40 El equipo (carretillas, escobas, etc.) se lava y desinfecta antes de entrar a la granja: (SI) (NO)

6.41 Cada edificio cuenta con su propio equipo (carretillas, escobas, botes, etc.): (SI) (NO)

6.42 El equipo es lavado y desinfectado cuando pasa de un área a otra: (SI) (NO)

CAPÍTULO 7: ALIMENTO

7.1 Hay bodega de materias primas y/o alimento (SI) (NO)

7.2 Hay silos (SI) (NO)

7.3 De qué material es el silo:

- a) Cemento
- b) Metálico

7.4 Hay tolvas (SI) (NO)

7.5 De qué material es la tolva:

- a) Cemento
- b) Metálico

7.6 Como se descarga la materia prima y/o alimento:

- a) El camión entra a la granja, pasando entre los edificios
- b) El camión descarga en la cerca perimetral fuera de la granja
- c) El camión sólo llega a la bodega de alimentos, ingresa a la granja sin pasar por los edificios

7.7 Producen el alimento (SI) (NO)

SI LA RESPUESTA ES NO PASE A LA PREGUNTA No. 7.10

7.8 Que capacidad de producción tienen:

- a) 0 - 1 tonelada
- b) 1.1 - 5 toneladas
- c) 5.1 - 10 toneladas
- d) 10.1 - 30 toneladas
- e) Más de 30 toneladas

7.9 Con que regularidad producen el alimento:

- a) Cada 3 días
- b) Cada semana
- c) Cada 15 días
- d) Cada 20 días

7.10 Utilizan harinas de origen animal en el alimento: (SI) (NO)

7.11 Se adicionan antibióticos al alimento: (SI) (NO)

7.12 Se adicionan aditivos a los alimentos: (SI) (NO)

7.13 Se adicionan coccidiostatos a los alimentos: (SI) (NO)

7.14 Se adicionan bacterinas (E. coli) a los alimentos: (SI) (NO)

7.15 Se adicionan otras sustancias al alimento: (SI) (NO)

7.16 Cuales: _____

7.17 El alimento y/o la materia prima se les realiza un examen para micotoxinas: (SI) (NO)

7.18 Cada cuanto se realiza

- a) Cada lote
- b) Cada 15 días
- c) Cada 20 días
- d) Cada mes

CAPÍTULO 8: AGUA

8.1 El suministro del agua proviene:

- a) Pozo profundo
- b) Red local o municipal
- c) Laguna/Lago
- d) Otros: _____

8.2 Se trata el agua (SI) (NO)

8.3 Con que se trata el agua:

- a) Iodo
- b) Cloro
- c) Otros
- d) No se trata

8.4 Hay tinacos (SI) (NO)

8.5 Que capacidad tienen:

- a) 100 litros
- b) 500 litros
- c) 1000 litros
- d) 3000 litros
- e) 5000 litros
- f) Otro: _____

8.6 Con que regularidad se realiza la limpieza y desinfección de los tinacos:

- a) Cada semana
- b) Cada 15 días
- c) Cada 20 días
- d) Cada mes
- e) Más de 1 mes
- f) No se realiza

8.7 Hay cisternas

(SI) (NO)

8.8 Que capacidad tienen:

- a) 1,000 litros
- b) 5,000 litros
- c) 10,000 litros
- d) 30,000 litros
- e) 50,000 litros
- f) Otro: _____

8.9 Se realiza la limpieza y desinfección de la cisterna:

(SI) (NO)

8.10 Con que regularidad se realiza la limpieza y desinfección de la cisterna:

- a) Cada semana
- b) Cada 15 días
- c) Cada 20 días
- d) Cada mes
- e) Más de 1 mes
- f) No se realiza

CAPÍTULO 9: PERSONAL

9.1 Hay personal asignado para cada área: (SI) (NO)

9.2 Los trabajadores atienden al final a los cerdos enfermos o animales en cuarentena: (SI) (NO)

9.3 Los trabajadores se lavan las manos antes de acceder a otra área: (SI) (NO)

9.4 Los trabajadores tienen contacto con cerdos de otras granjas: (SI) (NO)

9.5 Los trabajadores tienen cerdos en su casa: (SI) (NO)

9.6 Donde los adquirieron:

- a) De la misma granja
- b) De granjas vecinas
- c) a y b
- d) Otro: _____

- 9.7 Los trabajadores tienen contacto con otras especies animales: (SI) (NO)
- 9.8 El personal técnico (veterinarios, asesores, etc.) visitan a otras granjas: (SI) (NO)
- 9.9 El personal técnico visita granjas en lapsos menores a 2 días (SI) (NO)

CAPÍTULO 10: ANIMALES

- 10.1 Se realiza la separación por edades de los animales: (SI) (NO)
- 10.2 Se realiza la separación por sexos de los animales: (SI) (NO)
- 10.3 Se realiza monitoreo serológico en las diferentes etapas: (SI) (NO)

10.4 A que animales se les realizan pruebas serológicas:

- a) Servicios (SI) (NO)
- b) Gestación (SI) (NO)
- c) Maternidad (SI) (NO)
- d) Destete (SI) (NO)
- e) Crecimiento (SI) (NO)
- f) Engorda (SI) (NO)

10.5 Con que regularidad se realiza el monitoreo serológico:

- a) Cada 3 meses
- b) Cada seis meses
- c) Cada año
- d) Solo cuando se presenta una enfermedad:

- 10.6 Se utiliza Inseminación artificial: (SI) (NO)
- 10.7 Compran el semen utilizado: (SI) (NO)
- 10.8 Si compra el semen, pide algún certificado de sanidad del semen: (SI) (NO)
- 10.9 Cuenta con las instalaciones y el material para la recolección: (SI) (NO)
- 10.10 Tiene el personal capacitado para la recolección del semen: (SI) (NO)
- 10.11 Tiene el personal capacitado para la inseminación artificial: (SI) (NO)
- 10.12 La granja tiene su propio camión de transporte de animales: (SI) (NO)
- 10.13 El camión es lavado antes de cada embarque: (SI) (NO)
- 10.14 El camión es desinfectado antes de cada embarque: (SI) (NO)
- 10.15 El camión es secado antes de cada embarque: (SI) (NO)
- 10.16 Los animales son embarcados y desembarcados fuera de la granja (SI) (NO)

CAPITULO 11. EGRESOS

11.1 Los cadáveres son:

- a) Enterrados
- b) Incinerados
- c) Tiradero
- d) Venta
- e) Fosa

- 11.2 Existe sistema de drenaje dentro de los corrales: (SI) (NO)
- 11.3 Cuenta con sistema de separación de sólidos y líquidos: (SI) (NO)

- 11.4** Tienen algún tratamiento de aguas residuales: (SI) (NO)
- 11.5** Que manejo le dan a las excretas:
- a) Agrícola
 - b) Pecuario
 - c) Drenaje
 - d) Biodigestor

CAPITULO 12. FAUNA NOCIVA

- 12.1** Tienen un programa de control de fauna nociva (ratas, ratones, pájaros): (SI) (NO)
- 12.2** El control de plagas es realizado por profesionales: (SI) (NO)
- 12.3** Existe control de:
- a) Perros (SI) (NO)
 - b) Gatos (SI) (NO)
 - c) Fauna silvestre (tlacuache, zorros, coyotes, víboras, etc.): (SI) (NO)
- 12.4** La fauna silvestre tienen acceso a los cerdos y / o alimento: (SI) (NO)
- 12.5** Hay exceso de escombros y maleza dentro y fuera de la explotación: (SI) (NO)
- 12.6** Los perros, gatos o animales silvestres tienen acceso a la granja: (SI) (NO)
- 12.7** Los perros, gatos o animales silvestres tienen acceso a los corrales: (SI) (NO)

CAPITULO 13. MEDICINA PREVENTIVA

- 13.1** Tienen programa de calendarizado de inmunización (vacunas, bacterinas y sueros): (SI) (NO)
- 13.2** Que enfermedades padecen o han padecido los animales de la granja:
- | | |
|---|-----------|
| Enfermedad de Aujeszky | (SI) (NO) |
| Fiebre Porcina Clásica (Cólera Porcina) | (SI) (NO) |
| Gastroenteritis transmisible (<i>Coronavirus</i>) | (SI) (NO) |
| PRRS | (SI) (NO) |
| Ojo Azul (<i>Paramixovirus-Rubulavirus</i>) | (SI) (NO) |
| Leptospirosis (<i>Leptospira interrogans</i>) | (SI) (NO) |
| Parvovirus | (SI) (NO) |
| Pleuroneumonía (<i>Actinobacillus pleuropneumoniae</i>) | (SI) (NO) |
| Erisipela (<i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i>) | (SI) (NO) |
| Enfermedad del edema (<i>E. coli F18</i>) | (SI) (NO) |
| Enteropatía proliferativa porcina (Ileitis – <i>Lawsonia intracellularis</i>) | (SI) (NO) |
| Rotavirus | (SI) (NO) |
| Clostridiosis (<i>Clostridium perfringens</i> tipo A o Tipo C) | (SI) (NO) |
| Coccidiosis (<i>Isospora suis</i> / Eimerias) | (SI) (NO) |
| Neumonía enzootica (<i>Mycoplasma hyopneumoniae</i>) | (SI) (NO) |
| Disenteria porcina (<i>Brachyspira hyodysenteriae</i>) | (SI) (NO) |
| Poliserositis (<i>Haemophilus paraseis</i> – enfermedad de Glässer) | (SI) (NO) |
| Influenza porcina (H ₃ N ₂ -H ₁ N ₁) | (SI) (NO) |
| Salmonella | (SI) (NO) |
| Circovirus | (SI) (NO) |

13.3 Contra que enfermedades aplican inmunizaciones:

Enfermedad de Aujeszky	(SI) (NO)
Fiebre Porcina Clásica (Cólera Porcino)	(SI) (NO)
Gastroenteritis transmisible (<i>Coronavirus</i>)	(SI) (NO)
PRRS	(SI) (NO)
Ojo Azul (<i>Paramixovirus-Rubulavirus</i>)	(SI) (NO)
Leptospirosis (<i>Leptospira interrogans</i>)	(SI) (NO)
Parvovirus	(SI) (NO)
Pleuroneumonía (<i>Actinobacillus pleuropneumoniae</i>)	(SI) (NO)
Erisipela (<i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i>)	(SI) (NO)
Enfermedad del edema (<i>E. coli F18</i>)	(SI) (NO)
Enteropatía proliferativa porcina (Ileitis – <i>Lawsonia intracellularis</i>)	(SI) (NO)
Rotavirus	(SI) (NO)
Clostridiasis (<i>Clostridium perfringens</i> tipo A o Tipo C)	(SI) (NO)
Coccidiosis (<i>Isospora suis</i> / <i>Eimerias</i>)	(SI) (NO)
Neumonía enzootica (<i>Mycoplasma hyopneumoniae</i>)	(SI) (NO)
Disenteria porcina (<i>Brachyspira hyodysenteriae</i>)	(SI) (NO)
Poliserositis (<i>Haemophilus paraseis</i> – enfermedad de Glässer)	(SI) (NO)
Influenza porcina (H ₃ N ₂ -H ₁ N ₁)	(SI) (NO)
Salmonella	(SI) (NO)
Circovirus	(SI) (NO)

13.4 Enfermedades que han presentado en los últimos 6 meses

Con signos nerviosos _____
Con signos entéricos _____
Con signos respiratorios _____
Con signos locomotores _____
Con signos reproductivos _____

13.5 Actualmente persiste algunas de estas enfermedades: (SI) (NO)

13.6 ¿Cuál(es)? _____

MUCHAS GRACIAS POR HABERNOS OTORGADO SU VALIOSO TIEMPO

Atentamente

PMVZ Diana Laura Alonso Mares

Tesista