

Dirección General de Educación Superior Tecnológica

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA ZONA MAYA

**PROYECTO PARA LA CREACIÓN DE UN MODELO
DE GRANJA PORCINA DE TRASPATIO PARA
COMUNIDADES RURALES DEL ESTADO DE
QUINTANA ROO.**



Informe Final de Residencia Profesional que presenta el C.

SALGADO SOBERANES AZAEL

Número de control:

09870129

Asesor Interno:

LIC. JULIO EFRAÍN AGUILAR ESTEBAN

Carrera:

Ingeniería en Gestión Empresarial

**Juan Sarabia, Quintana Roo
Diciembre 2013**



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

SEP

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA ZONA MAYA

El Comité de revisión para Residencia Profesional del estudiante de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial el C. Azael Salgado Soberanes; aprobado por la Academia del Instituto Tecnológico de la Zona Maya integrado por el asesor interno el Lic. Julio Efraín Aguilar Esteban, el asesor externo Ing. Hugo Manuel Ballesteros Sánchez, habiéndose reunido a fin de evaluar el trabajo titulado **“PROYECTO PARA LA CREACIÓN DE UN MODELO DE GRANJA PORCINA DE TRASPATIO PARA COMUNIDADES RURALES DEL ESTADO DE QUINTANA ROO”** que presenta como requisito parcial para acreditar la asignatura de Residencia Profesional de acuerdo al Lineamiento vigente para este plan de estudios, dan fé de la acreditación satisfactoria del mismo y firman de conformidad.


ATENTAMENTE

Asesor Interno



Lic. Julio Efraín Aguilar Esteban

Asesor Externo



Ing. Hugo Manuel Ballesteros Sánchez

Índice de Contenido

	Pág.
I JUSTIFICACIÓN	1
II OBJETIVOS	2
2.1 Objetivo General	2
2.2 Objetivos Específicos	2
III PROBLEMAS A RESOLVER PRIORIZÁNDOLOS	3
IV PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS	4
4.1 Instalaciones	5
4.1.1 Paredes y divisiones internas	5
4.1.2 Techos	5
4.1.3 Puertas	5
4.1.4 Pisos	5
4.1.5 Orientación de las instalaciones	6
4.1.6 Instalaciones para las diferentes etapas de crianza de cerdos	6
4.1.7 Corrales para verracos o reproductores	6
4.1.8 Corral para gestación y maternidad	7
4.1.9 Corral de destete y crecimiento	7
4.1.10 Corral de engorda	8
4.1.11 Corral de ventas (recomendaciones)	8
4.1.12 Área para tratamiento de desechos (Recomendaciones)	8
4.2 Presupuesto	9
4.3 Dependencias internacionales y nacionales que regulan la crianza de cerdos para el consumo humano	9
4.3.1 Normas internacionales	10
4.3.1.1 Codex alimentarius (FAO)	10
4.3.1.2 Comisión de la comunidad europea	11

	Pág.
4.3.1.3 Comisiones norteamericanas (USDA/FDA)	11
4.3.2 Nacionales	12
4.3.2.1 Secretaría de salud	12
4.3.2.2 SENASICA	12
4.3.2.3 SAGARPA	13
4.3.2.4 Normas oficiales mexicanas	13
4.4 Biodigestor	13
4.5 Razas porcinas	14
4.6 Enfermedades en porcinos	15
4.7 Terreno (localización de la granja)	29
4.8 Sistema de registro y control	30
V Resultados (planos, graficas, prototipos y programas)	31
VI Conclusiones y Recomendaciones	48

Índice de Cuadros.

Cuadro 1 Mano de Obra Albañilería	Pág. 39
Cuadro 2 Materiales de Albañilería	39
Cuadro 3 Mano de Obra del Techo	40
Cuadro 4 Materiales para el Techo	40
Cuadro 5. Razas de Cerdos Más Comunes y Utilizadas	41
Cuadro 6. Registro Individual de Cerda	44
Cuadro 7. Registro de Cerdas en Monta, Parto y Destete	44
Cuadro 8. Registro Individual de Verracos	45
Cuadro 9. Registro De Monta de los Verracos	45
Cuadro 10. Registro de Lactancia o de Cría	46
Cuadro 11. Registro de destetes	46
Cuadro 12. Registro para lotes de engorda	47
Cuadro 13. Practicas sanitarias	47

Índice de figuras.

Figura 1. Diagrama de flujo de seccionamiento de nuestro modelo de granja porcina	Pág. 32
Figura 2. Dimensionamiento del corral para verracos o reproductores	33
Figura 3. Dimensionamiento general del corral de gestación y maternidad	34
Figura 4. Dimensiones de los corrales internos de la instalación de gestación y maternidad	34
Figura 5. Dimensionamiento del corral de destete y crecimiento.	35
Figura 6. Secciones internas del corral de destete y crecimiento	36
Figura 7. Distribución general del corral de engorda	37
Figura 8. Dimensiones de las divisiones internas del corral de engorda	37
Figura 9. Croquis general de las instalaciones	38

I JUSTIFICACIÓN.

El presente informe de residencia profesional denominado “Proyecto para la creación de un modelo de granja porcina de traspatio para comunidades rurales del Estado de Quintana Roo”, se realizó con la finalidad de, que los productores de porcinos tengan una base para mejorar los procesos actuales de crianza de porcinos en el Estado y poder pasar de una producción de compra para su engorda y la posterior venta de los cerdos a un sistema productivo estructurado a pequeña escala que permita tener un ciclo completo o semi completo en la crianza y producción de porcinos.

Las instalaciones, razas de cerdos más adecuadas para la producción, enfermedades que pueden afectar a los porcinos y mermar la producción, son algunos de los temas que forman parte del presente trabajo y que deberá servir como una fuente básica de información para los porcicultores del Estado.

Por último, con el presente Informe Final de Residencia Profesional realizado se aprobará el noveno semestre de Residencia Profesional de la Carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial.

II. OBJETIVOS.

2.1 Objetivo general.

Propuesta para un modelo de granja porcina de traspatio para las comunidades rurales en el Estado de Quintana Roo.

2.2 Objetivos específicos.

- Determinar las instalaciones y equipo adecuados para el modelo de granja porcina rural.
- Realizar el presupuesto para el modelo de granja porcina.
- Definir las características idóneas del terreno en el cual se establecerá la granja porcina.
- Identificar las normas que regulen las actividades de la granja porcina.
- determinar un sistema de registro y control de la producción de porcinos.
- Descripción y prevención las principales enfermedades y plagas que afectan la producción porcina en las granjas.
- Identificar los beneficios del uso de los Biodigestores en un modelo de granja porcina.
- Identificar cuáles son los tipo de razas en porcinos más viables para un modelo de granja porcino.
- Elaboración de un manual para la implementación de un modelo de granja porcina de traspatio en comunidades rurales.

III. PROBLEMAS A RESOLVER PRIORIZÁNDOLOS.

En el presente informe de Residencia Profesional denominado “Proyecto para la creación de un modelo de granja porcina de traspatio para comunidades rurales del Estado de Quintana Roo” los problemas resueltos son los siguientes:

- Determinar cuáles son las instalaciones más adecuadas según el tipo de producción implementada para el modelo de granja porcina.
- Determinar el presupuesto para las instalaciones en la producción porcina incluyendo mano de obra y materiales de construcción.
- Identificar las normas que regulan las actividades de la granja porcina.
- Identificar los beneficios del uso de los Biodigestores en un modelo de granja porcina.
- Definir cuáles son las razas de porcinos más viables para la producción de porcinos en un modelo de granja porcino que incluya un ciclo de producción completo.
- Hacer la descripción y prevención de las principales enfermedades que afectan la producción porcina.
- Definir las características del terreno en el cual se establecerá la granja porcina.
- Determinar un sistema de registro y control de la producción porcina.
- Elaboración de un manual para la implementación de un modelo de granjas porcinas de traspatio en comunidades rurales.

IV. PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS.

Las actividades realizadas en el presente proyecto fueron en su gran mayoría de tipo cualitativo ya que se realizó una gran cantidad de investigación y análisis documental, en la cual se vio involucrado el asesor externo durante el análisis y la selección de la información. Las actividades realizadas fueron las siguientes:

4.1 Instalaciones.

Las instalaciones constituyen uno de los aspectos más importantes en la explotación porcina, el diseño de una granja porcina tiene por objeto crear un medio ambiente propicio para optimizar la producción de los cerdos, por lo tanto, se le debe dar importancia a dos factores:

- La facilidad de manejo de materiales, animales, alimentos, agua, aire y cerdaza.
- La protección de la unidad contra el contacto indirecto con otros cerdos por medio de la gente y de los vehículos (programa de bioseguridad). La granja deberá contar con una cerca de malla que rodee completamente el área y sólo pasarán la cerca los empleados relacionados directamente con los cerdos y en algunas ocasiones, personal de mantenimiento. (Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. 2004)

En esta primera actividad del trabajo de residencia se realizó la investigación de las características principales con las cuales deberán contar las instalaciones para la producción de cerdos en un ciclo de producción completo, esta investigación permitió identificar cuáles son las dimensiones requeridas por cada corral, dado que en cada una de ellas se llevara a cabo un ciclo diferente del proceso productivo y por esta razón cada una tendrá que adaptarse a las necesidades de los cerdos en cada una de sus etapas de producción.

4.1.1 Paredes y divisiones internas.

Desde el punto de vista higiénico, es recomendable construir paredes a base de bloques revestidos de cemento. Las construcciones de maderas duraderas son también buenas y económicas, aunque es más difícil de higienizar pero está más disponible. Las paredes o muros externos deben tener una altura de 1.40 metros y las divisiones o muros internos de 1.20 metros. Las divisiones estarán en dependencia del tamaño de la explotación que hemos definido, es decir, que si queremos tener cerdas paridas y además criar y engordar los destetes, tenemos que tener espacios diferentes y divisiones diferentes, no podemos mezclar las categorías de animales en una sola corraleta. (Equipo SDE, Nitlapán UCA, 2009)

4.1.2 Techos.

Los materiales que se pueden utilizar son: tejas, láminas de zinc, láminas de cartón y palma,. La altura de los techos en la parte más baja es de 1.8 – 2.0 m. y la parte más alta varía de 2.0 – 2.5 m. (Equipo SDE, Nitlapán UCA, 2009)

4.1.3 Puertas.

El ancho no debe ser menor de 1 metro, con suficiente espacio para que pueda entrar una carretilla, en el caso de usar una para la distribución del alimento o para sacar desechos y favorecer la limpieza, esta deberá ser construida con materiales resistentes como madera dura o herrería. (Equipo SDE, Nitlapán UCA, 2009)

4.1.4 Pisos.

Los más recomendables son los pisos de concreto, con un grueso o espesor de unos 20 a 30 centímetros y un desnivel de un 3 a 5%, con superficie rugosa para dar seguridad y evitar caídas y lesiones en los cerdos por resbalones. Este tipo de pisos facilita la limpieza de los corrales. En la construcción del piso no se deben escatimar recursos, cuando éstos se hacen muy delgados, hay filtración de humedad y fácilmente se hacen huecos que se llenan de agua y desperdicios, convirtiéndose en un foco de infección permanente y por consiguiente

causante de enfermedades, sobre todo cuando esto ocurre en el corral de la cerda en gestación y parición. En la parte del nivel más bajo del piso y junto a la base de la pared o muro, hacer un hueco u orificio de salida que conecte hacía una pileta de concreto que está por fuera del corral, para que reciba todas las aguas producto de la limpieza diaria de las instalaciones. Los pisos de tierra bajo ninguna circunstancia son recomendados. (Equipo SDE, Nitlapán UCA, 2009).

4.1.5 Orientación de las instalaciones.

Las instalaciones deben estar orientadas de tal manera que los animales estén protegidos del sol y del viento. En climas cálidos una orientación este-oeste, es la mejor para obtener más sombra, y en climas fríos una orientación norte-sur permite la entrada de rayos solares, necesarios para calentar el ambiente, teniendo la precaución de que el sol no produzca quemaduras en los cerdos. En casos especiales la presencia de un viento dominante puede justificar una variación para controlar este factor o bien se puede sembrar árboles que sirvan de tapa viento. (Padilla, 2007).

4.1.6 Instalaciones para las diferentes etapas de crianza de cerdos.

El factor más importante que se consideró para este proyecto son las medidas requeridas por cerdo en cada uno de los corrales, utilizados en cada una de las etapas del ciclo de producción, según Cortes M (2008) existen tres tipos de sistemas de producción para granjas porcinas, Granjas de Cría, Granjas de Ceba o Engorda y las Granjas de Ciclo Completo.

4.1.7 Corrales para verracos o reproductores.

Las instalaciones donde se alojan los verracos deberán ser lo más cerca posible del corral donde se alojaran las lechonas gestantes. Los verracos deberán ser alojados en corrales individuales con espacio mínimo de 4 metros cuadrados por verraco. Las divisiones de los corrales son altas mínimo 150 centímetros para evitar que los verracos salten las paredes o

divisiones y se pasen al corral vecino. Otra razón de peso para que las divisiones sean altas es para evitar que los verracos se suban a la pared o división y se masturben. El piso del corral de los verracos deberá ser bien terminado sin protuberancias o irregularidades que provoquen lesiones en las patas, las puertas de preferencia de metal, reforzadas y con seguro para evitar que accidentalmente se habrán. (Castellanos, 2012)

4.1.8 Corral para gestación y maternidad.

Las instalaciones de gestación consisten básicamente en galeras o galpones rectangulares con dos líneas o filas de jaulas para alojar individualmente a cada cerda, esto con el fin de tener un estricto control de la cerda desde el momento de su inseminación hasta su traslado al área de maternidad. Las galeras de gestación deben ser muy bien ventiladas, los pisos con un desnivel mínimo de 3% para evitar encharcamiento y excesiva humedad. Las instalaciones de maternidad es donde se alojan las cerdas pre parto y durante todo el periodo de lactancia el cual puede ser desde los 21 hasta los 28 días. En estas instalaciones se debe considerar un ambiente ideal y confortable tanto para la cerda como para los lechones lactantes, deben ser instalaciones que faciliten la limpieza y a la vez que eviten humedad excesiva. La ventilación también es un punto crítico ya que si la cerda permanece en constante estrés por calor, el consumo de alimento se limita, por consiguiente la producción de leche disminuye lo que da como resultado camadas de muy bajo peso, desnutridas y altos niveles de mortalidad en lechones. La ventilación es fácilmente manejable con cortinas o ventanas, altura de techos, etc. (Castellanos, 2012)

4.1.9 Corral de destete y crecimiento.

En esta instalación ingresan los lechones cuando son separados de la madre, cuando tienen una edad mínima de 21 días y un máximo de 28 días, con una permanencia de 7 a 9 semanas, la calidad y el confort de esta instalación es imprescindible para lograr altos rendimientos. Los corrales son rectangulares, y el espacio recomendado es de 0.45 metros cuadrado por cerdo, se recomienda hacer los corrales para alojar de 15 a 20 cerdos, con la densidad recomendada, las medidas ideales son de 2 metros de ancho por 4.20 metros de

largo. Los galpones o galeras deben ser bien ventilados, con techos altos y con áreas reforestadas, con el fin de dar calidad en el ambiente debido a las altas densidades de población que se manejan en esta etapa. (Castellanos, 2012)

4.1.10 Corral de engorda.

En las instalaciones de engorda ingresan los cerdos que vienen del área de destete y crecimiento es decir cuando tienen 10 a 11 semanas de edad. Los corrales son de concreto, con una pendiente de 5%, para facilitar el lavado de los corrales, los corrales son rectangulares con una densidad de población de 1 metro cuadrado por cerdo, alojando un mínimo de 15 cerdos hasta un máximo de 20 cerdos por corral. Las medidas recomendadas para un corral con estas características es de 3 metros de ancho por 7 metros de largo. En las galeras de engorde es imprescindible una excelente ventilación, así como la calidad del aire, altura de los techos, comederos y disponibilidad permanente de agua fresca. (Castellanos, 2012)

4.1.11 Corral de ventas.

Los corrales para ventas son instalaciones muy importantes en el caso que los clientes lleguen a la granja a comprar los cerdos, que es la mayoría de los casos, esta instalación deberá estar en una área fuera del perímetro de la granja, equipado con una báscula y un embarcadero, la importancia real de estos corrales radica en la Bioseguridad ya que los compradores de cerdos también compran en otras granjas de las cuales no conocemos el estado de salud, consecuentemente los compradores y sus vehículos se convierten en diseminadores peligrosos de enfermedades. (Castellanos, 2012)

4.1.12 Área para tratamiento de desechos.

Esta área tomarla muy en cuenta ya que es vital para la operación en general de la granja y para minimizar el efecto de contaminación del ambiente y en casos más severos tener problemas de tipo legal por multas y/o demandas. Lo ideal es contar con un separador de

sólidos, un área de secado de cerdaza, Biodigestores , lagunas de oxidación etc. (Castellanos, 2012)

Las granjas porcinas no son del todo productivas por si solas requieren de mucha constancia por parte del personal para el cuidado de los cerdos ya que estos se encontraran confinados totalmente durante todo el periodo de producción, una buena distribución de la granja ayudara a mejorar el aprovechamiento de espacios y reducirá el tiempo en cuanto a traslado de los cerdos cuando se tenga la necesidad de cambiarlos de corrales, en la figura 10 se muestra una distribución general del modelos de granja cabe recalcar que esta distribución nos es absoluta y los corrales y edificios pueden ser redistribuidos a conveniencia de los productores de cerdos que deseen utilizar como base este modelo de granja porcina para su producción.

4.2 Presupuesto.

La palabra presupuesto adoptada por la economía industrial a la técnica de la predeterminación de cifras sobre bases estadísticas y apreciación de hechos y fenómenos aleatorios, tuvo origen en el presupuesto gubernamental, que se refiere a los gastos públicos que demandara la política administrativa de un gobierno en el ejercicio, analizados por oficinas y partidas para facilitar su debida aplicación y control. (Reyes, 2010)

4.3 Dependencias internacionales y nacionales que regulan la crianza de cerdos para el consumo humano

Las granjas porcinas al igual que toda producción que implica el manejo de animales que serán destinados al consumo humano, deberá regular sus actividades por Normas Oficiales, las normas aplicadas dependerán del tipo de producción animal que se esté llevando acabo, en el caso específico de la producción porcina podemos dividirla en dos grandes rubros de normas las cuales son, las normas internacionales y las nacionales.

En esta actividad se identificaron las los órganos gubernamentales y no gubernamentales, las cuales son las encargadas de dictaminar las principales normas y leyes que regulan la crianza del ganado porcino y muchas otras más actividades que puedan poner en riesgo la

salud humano a causa de su consumo, en esta sección mencionaremos cuales son las dependencias más representativas dentro del país así como algunos de los organismos internacionales más representativos.

4.3.1 Normas internacionales.

El flujo comercial a nivel internacional, está regulado por la Organización Mundial de Comercio (OMC o WTO por sus siglas en inglés). El objetivo principal, por el que fue creado, es para apoyar el comercio internacional en todas sus facetas, y de esta forma facilitar el flujo comercial entre todos sus países miembros. Dentro de la normatividad más importante que compete a la OMC, se encuentra la de vigilar que los productos utilizados para consumo humano y que sean producidos de acuerdo a las políticas de inocuidad alimentaria recomendada por el Codex Alimentarius, el cual es utilizado como punto de referencia en el comercio internacional. Las reglas básicas para establecer las políticas de inocuidad alimentaria y los estándares de salud para los alimentos de origen animal y vegetal los proporcionan los acuerdos sanitarios y fitosanitarios. Estos acuerdos buscan armonizar los métodos y calidad de producción, métodos de laboratorio, entre otros, siguiendo las recomendaciones y guías desarrolladas por la Comisión del Codex Alimentarius, dependiente de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (CIAD A.C. SENASICA, SAGARPA. 2004)

4.3.1.1 Codex alimentarius (FAO).

El Codex Alimentarius es una comisión enfocada al desarrollo de lineamientos, guías y propuestas de estándares en materia alimentaria a escala internacional. Actualmente, las tareas del Codex se desarrollan sobre la base de comités de trabajo específicos; por ejemplo, el Comité para productos acuícolas; el de higiene de los alimentos; el correspondiente a residuos de plaguicidas, el de aditivos alimentarios y más recientemente el de alimentos derivados de la biotecnología. Con respecto a la inocuidad de los alimentos, la organización competente es la Comisión Mixta FAO/OMS del Codex Alimentarius, quien ha determinado que es importante identificar los peligros que se pueden encontrar en los alimentos que puedan afectar negativamente la salud de las personas, así como su control basado en una metodología conocida como análisis de riesgos. El Comité del

Codex Alimentarius elabora estándares generales que tiene aplicación a todos los alimentos y que tiene como objetivo la protección del consumidor, estos son:

- Ética para el comercio internacional de los alimentos.
- Características de los alimentos y su etiquetado.
- Aditivos alimentarios.
- Contaminantes.
- Análisis y métodos de muestreo.
- Higiene de los alimentos.
- Nutrición y alimentos para uso dietario especial.
- Adición de nutrimentos esenciales a los alimentos.
- Inspección de importación- exportación de los alimentos y sistemas de certificación.
- Residuos de medicamentos veterinarios en los alimentos.
- Residuos de plaguicidas en los alimentos. (CIAD A.C. et al. 2004)

4.3.1.2 Comisión de la Comunidad Europea.

La Unión Europea (UE) ha establecido una comisión que se encarga del diseño y establecimiento de la normatividad para la inocuidad alimentaria, salud y bienestar de los animales. Esta legislación aplica, a los países que exportan animales o sus productos a la UE. La Comisión de la Comunidad Europea ha elaborado el Libro Blanco sobre Seguridad Alimentaria (Comisión de la Comunidad Europea, 2000), donde se establecen los pasos a seguir para el desarrollo de sistemas alimentarios seguros, basados en los principios de Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (HACCP, por sus siglas en inglés) con el fin de garantizar un elevado nivel de salud y protección de los consumidores, con la estrategia de la seguridad, inocuidad y calidad alimentaria desde «el surco hasta la mesa». (CIAD A.C. et al. 2004)

4.3.1.3 Comisiones Norteamericanas (USDA/FDA).

En los Estados Unidos de América (EE.UU.) las agencias encargadas de normar, promover y proteger la salud de los ciudadanos, con especial atención al tema de inocuidad alimentaria, son la Agencia de Alimentos y Medicamentos (FDA) y el Departamento de

Agricultura de los Estados Unidos (USDA). En términos generales, estas agencias buscan que los productos de origen animal, en este caso, lleguen al mercado de manera segura antes de ser consumidos. A través de diferentes leyes, aseguran que todos los ingredientes utilizados en los alimentos no sean un peligro potencial para el consumo humano. Además, estas agencias se encargan de evaluar todos los medicamentos y aditivos usados en los alimentos, tanto para consumo humano, como animal. (CIAD A.C. et al. 2004)

4.3.2 Nacionales.

Estas normas son las encargadas de regular las actividades de producción alimenticia y muchas otras más en el país que puedan afectar perjudicialmente a los seres humanos.

4.3.2.1 Secretaría de Salud.

En México, la Secretaría de Salud es la encargada de proteger la salud humana. La Ley General de Salud que reglamenta el derecho a la protección de la salud humana, establece las bases y modalidades para el acceso a los servicios de salud. Esta Ley aplica a toda la República y sus disposiciones son de orden público e interés social. La Ley General de Salud cuenta con reglamentos relacionados con las especificaciones sanitarias en el ámbito de salud, así como para la producción de alimentos seguros y control de los desechos producidos durante el proceso de producción. (CIAD A.C. et al. 2004)

4.3.2.2 SENASICA.

El Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (Senasica), como órgano administrativo descentralizado de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa), tiene injerencia en materia de inocuidad de los alimentos, expresada en el Reglamento Interior de la Secretaría de Agricultura Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. El interés social que le compete es el de normar y vigilar que los animales, vegetales, sus productos o subproductos que se importan, movilizan o exportan del territorio nacional no pongan en riesgo la salud pública. (CIAD A.C. et al. 2004)

4.3.2.3 SAGARPA.

La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, es una Dependencia del Poder Ejecutivo Federal, que tiene entre sus objetivos propiciar el ejercicio de una política de apoyo que permita producir mejor, aprovechar mejor las ventajas comparativas de nuestro sector agropecuario, integrar las actividades del medio rural a las cadenas productivas del resto de la economía, y estimular la colaboración de las organizaciones de productores con programas y proyectos propios, así como con las metas y objetivos propuestos, para el sector agropecuario, en el Plan Nacional de Desarrollo. (Coordinación General de Comunicación Social de la SAGARPA, 2013)

4.3.2.4 Normas Oficiales Mexicanas.

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son regulaciones técnicas que sirven para garantizar que los servicios que contratamos o los productos o servicios que adquirimos cumplan con parámetros o determinados procesos, con el fin de proteger la vida, la seguridad y el medio ambiente. Para su elaboración se debe revisar si existen otras relacionadas, en cuyo caso se coordinan las dependencias correspondientes para que se elabore de manera conjunta una sola Norma Oficial Mexicana por sector o materia.

En todos los casos, una vez emitida la Norma, se publica en el Diario Oficial de la Federación (DOF) indicándose una fecha para su entrada en vigor y dejando un tiempo para su estudio y entrada en vigor.

Casi siempre, una norma se mantiene vigente solo por cinco años. No obstante, un año antes de que se acabe su vigencia, se puede indicar en el DOF que la norma entra en revisión para su sustitución, cancelación o refrendo, para posteriormente emitir la declaratoria respectiva en el DOF con un extracto de la NOM. El uso y observancia de las NOM son de carácter obligatorio. (Subsecretaría de prevención y promoción de la salud. 2013)

4.4 Biodigestor.

Un Biodigestor es un sistema sencillo de conseguir solventar la problemática energética-ambiental, así como realizar un adecuado manejo de los residuos tanto humanos como animales. Pues son contenedores que producen abono natural y biogás a partir de desechos

orgánicos, tanto excrementos de origen animal y humano como restos vegetales. Estos residuos se reciclan convirtiéndose en energía y en fertilizantes para su uso en las tareas del campo, por lo que es un método de ahorro energético ideal para zonas rurales o para países en vías de desarrollo.

Los contenedores se utilizan sobre todo en el tratamiento de excrementos de ganado bovino y porcino, ya que ambos generan biogás en una mayor medida. Se pueden usar tanto para emitir energía térmica como eléctrica. En principio, la inversión en estas máquinas es alta, debido a los precios de instalación y puesta en marcha, pero en los últimos años ha ido disminuyendo gracias al abaratamiento de los materiales de construcción de los mismos, que suelen ser plástico y polietileno. Con mucho, las ventajas superan los inconvenientes. Entre las primeras, podemos destacar que se trata de infraestructuras que benefician el medio ambiente y que salen económicas a largo plazo. (Bio-digestores.blogspot.mx. 2012).

El uso de los Biodigestores, podría contribuir a la reducción de los problemas de contaminación de las aguas residuales por excretas, mantener un equilibrio ambiental y mejorar la estructura del suelo. La aplicación del efluente producido por el biodigestor (abono orgánico o bio-abono), aumenta la fertilidad del suelo permitiendo así el aumento de la producción de las plantas cultivadas, incluyendo las forrajeras. (Universoporcino.com. 2011)

4.5 Razas porcinas.

Existen muchas razas de cerdos en todo el mundo y cada una de ellas cuenta con sus características únicas que los hacen valiosos en cada una de las regiones en las que evitan, en ocasiones es difícil determinar cuál o cuáles son las razas más convenientes para una unidad de producción. La producción comercial de cerdos es basada en la actualidad por razas europeas y estadounidenses, ya que estas cumplen con la calidad requerida por los productores y consumidores.

Al elegir una raza de cerdos deben considerarse los siguientes factores:

- Disponibilidad de buen ganado reproductor.
- Alta fecundidad y capacidad de cruzamiento.

- Buena capacidad de desarrollo.
- Temperamento activo pero dócil.
- Excelente calidad del canal.
- Buena asimilación de los alimentos.
- Demanda en el mercado.
- Resistencia a las enfermedades.

Es difícil que una raza reúna todas estas características; sin embargo, deben considerarse como un punto de partida para la selección de los animales que mejor se adapten a las condiciones climáticas de la región en la cual se pretenda realizar la producción de los mismos. (Biblioteca del Campo, 2002)

4.6 Enfermedades en porcinos.

El conocer las principales enfermedades y plagas que afectan la producción porcina, así como conocer la sintomatología de cada una de ellas y el modo de prevención, puede generar grandes beneficios para los productores, ya que las enfermedades infecciosas y parasitarias causan grandes pérdidas económicas, ya sea por mortalidad, disminución de las ganancias de peso, fallas reproductivas, decomiso en mataderos y el peligro de la salud pública por transmisión de enfermedades zoonóticas. (Torres-León, Ramírez-Porras.1999)

A continuación se presentaran algunas de las principales enfermedades que afectan a los cerdos.

Trichostrongilosis o Gusanos Estomacales del Cerdo: Trastorno causado por la presencia y acción de parásitos del género *Trichostrongylus* que se alojan en el estómago de los cerdos y que causa gastritis hemorrágica con la consecuente mala digestión y retardo en el crecimiento. (FAO, 2010)

Síntomas clínicos: En cerdos con infestaciones masivas tanto de larvas como de parásitos adultos puede presentar desgano, apetito variable, enflaquecimiento progresivo por la deficiente digestión de proteínas, mucosas pálidas, y grados variables de diarreas que alternan con estreñimiento.

Diagnóstico: Los síntomas clínicos no son específicos. Se pueden enviar heces fecales al laboratorio para verificar presencia de huevos del parásito o efectuar cultivo de larvas para un diagnóstico más seguro. En animales sacrificados o muertos se observan los parásitos adultos o puede raspase la pared interna del estómago (mucosa) y mirar las larvas al microscopio.

Tratamiento: Tiabendazol, Levamisol, Diclórvos, los Bencimidazoles y la Ivermectina aplicando la dosis indicada en la receta del producto según el peso de animal.

Metastrongilosis Porcina o Bronconeumonía Verminosa Porcina: Parasitosis causada por varias especies de *Metastrongylus* siendo el más común *M. apri* el cual se aloja en la tráquea y en los bronquios pulmonares causándoles distintos grados de irritación e inflamación (bronconeumonía verminosa) la que según el estado inmunitario del animal puede complicarse con otros agentes virales y bacterianos.

Síntomas clínicos: Los cerdos con infestaciones ligeras por lo general no muestran síntomas clínicos. Los cerdos con infestaciones de moderadas a abundantes presentan aumento de los movimientos respiratorios (disnea), tos persistente que aumenta cuando se agitan. En casos complicados se detecta fiebre y presencia de secreciones nasales.

Diagnóstico: Cualquier trastorno respiratorio en cerdos criados en piso de tierra o en condiciones rústicas nos hace pensar en la existencia de metastrongilosis. Para confirmar el diagnóstico pueden enviarse muestras de heces al laboratorio para identificar huevos del parásito. En animales con lesiones pulmonares se evidencian los parásitos en los bronquios.

Tratamiento: Los antiparasitarios más empleados para combatir al parásito son el Levamisol, los Bencimidazoles, Oxfendazol, Albendazol y la Ivermectina. Es necesario valorar la aplicación o no de antibióticos de amplio espectro en caso de complicaciones neumónicas. El uso de expectorantes y vitamina A contribuyen a restablecer el daño pulmonar.

Estefanuros o Strongilosis Renalgusanos del Riñón: Después del parasitismo por *Ascaris suum*, el gusano del riñón es uno de los parásitos internos más comunes en cerdos especialmente en climas cálidos. Parasitosis causada por la presencia y acción de *Stephanurus dentatus* en los riñones, de la grasa alrededor de ellos, uréteres o en los tejidos

cercanos. Clínicamente se caracteriza por retardo en el crecimiento y mala conversión alimenticia.

Síntomas clínicos: Los animales infestados con cantidades moderadas de parásitos renales por lo general no manifiestan síntomas clínicos. En animales con una parasitosis consideradas el principal síntoma es el retardo en el crecimiento, algunos casos desarrollan inflamación en la piel en el punto de entrada de la larva, otros animales pueden presentar parálisis de las patas traseras asociado con la migración de las larvas alrededor de la grasa de los riñones o en los tejidos adyacentes presentándose dolor a la palpación de la zona lumbar. Otras veces, debido a la invasión de las larvas, en los músculos se presenta incoordinación de las patas al caminar. En animales complicados con peritonitis se puede encontrar contenido turbio amarillento en cavidad abdominal, y diferentes cicatrices con endurecimiento del hígado o los riñones así como de los tejidos circundantes.

Diagnóstico: Resulta difícil en animales vivos buscar huevos en la orina. En animales muertos o sacrificados se observan los quistes descritos con los parásitos adultos en su interior.

Tratamiento: Los antiparasitarios más usados para estos casos son el Febantel por vía oral, el Febendazol, el Levamisol y la Ivermectina

Cisticercosis Porcina: Trastorno causado por la presencia y la acción de estados larvarios de la *Taenia solium*, localizados en el cerdo principalmente en la lengua, músculos maceteros, corazón músculos diafragmáticos y en otros tejidos. En el ser humano es el huésped definitivo, en este caso, es el que desarrolla el parásito en su estado adulto y elimina los huevos con el excremento al defecar (fuente de infestación). Los cerdos al comerse el excremento humano infestado se comportan como hospederos intermediarios, pues son los que contagian al hombre al ingerir las carnes o tejidos contaminados con estos estadios larvarios conocidos popularmente como semillas.

Síntomas clínicos: Durante la fase de invasión de las formas larvarias algunos cerdos pueden tener diarreas y cólicos que aumentan al palpar el abdomen. En la fase de diseminación e invasión muscular u orgánica los síntomas están en dependencia de la localización dentro del organismo y de la edad del estadio evolutivo así como si el cisticerco está vivo o muerto por lo que se pueden encontrar síntomas tales como:

- Problemas en la masticación o cierta parálisis del maxilar inferior cuando las semillas afectan los músculos maceteros.
- Falta de movilidad o parálisis de la lengua cuando los cisticercos se alojan en la lengua.
- Dificultades al tragar con tos seca y persistente cuando afectan a los músculos de la garganta.
- Caminar envarado (cisticercosis en músculos esqueléticos).
- Dificultades al caminar con posturas anormales al moverse presenta la presencia de quistes en el tórax o músculos de los miembros anteriores.
- Incoordinación, posturas anormales acompañados de temblores, rigidez convulsiva y ataques epilépticos, (cisticercos presentes en cerebro).
- Cuando las semillas afectan los ojos los animales muestran pérdida parcial o total de la visión.
- Los cisticercos pueden localizarse en la parte interna de los párpados o debajo de la mucosa (subconjuntiva ocular), debajo de la mucosa del ano o la vulva.
- En infestaciones de leves a moderadas pueden palpase las semillas sobre todo debajo de la lengua lo que se utiliza como fines diagnóstico.
- Es necesario aclarar que cerdos con infestaciones severas pueden pasar inadvertidos sin mostrar síntomas de ningún tipo.
- Los síntomas descritos para los cerdos pueden encontrarse en perros y gatos ya que como es sabido también ellos tienen tendencia a comerse los excrementos humanos (coprofagia).
- Por lo general la cisticercosis porcina es una infestación en la que los animales llevan tiempo infestado (evolución crónica) y raramente los mata aunque los cerdos pueden adelgazar cuando se presentan dificultades en masticar los alimentos.

Los síntomas clínicos en el hombre parasitado por la solitaria *Taenia solium* no son tan manifiestos sólo en algunos casos se presentan dolores ligeros e intermitentes en el abdomen. Pero cuando el hombre se afecta con el estado larvario “semilla” (*Cisticercus celluloseae*) pueden encontrarse diferentes síntomas en dependencia del lugar donde se

encuentre aunque constituyen mayor preocupación cuando se alojan en los ojos o el cerebro.

Cisticercosis ocular: Dolor en los ojos, el individuo percibe destellos de luz de repente y sin motivo, mira figuras deformes que le aparecen en el campo visual, así como otras molestias en el ojo o los ojos afectados.

Cisticercosis cerebral: El paciente comienza a sufrir ataques epilépticos, dolores de cabeza, hidrocefalia, etc.

Diagnóstico: En animales vivos solo es posible sospechar de cisticercosis si se palpan las semillas en la conjuntiva ocular, debajo de la mucosa del ano o de la vagina y/o debajo de la lengua (20 al 25 % de seguridad) pero como es la más usada en el diagnóstico de los cerdos que se comercializan; es frecuente la extirpación manual o con un alfiler unos días antes de venderlos. Existen otras pruebas de poco valor para los animales domésticos aplicadas más bien en el diagnóstico de humanos como los rayos X, biopsias musculares y el diagnóstico serológico. El diagnóstico se hace evidente al observar los cisticercos en las masas musculares de mayor preferencia como son los maceteros, los músculos anconeos, musculatura del diafragma, psoas, abductores, intercostales, etc. La inspección de estas zonas es de carácter obligatorio en mataderos destinados a la carne de exportación. Las carnes positivas deben ser eliminadas o de lo contrario tratadas debidamente con calor antes de ser consumidas. Se sabe que *Cisticercus celluloseae* muere durante la cocción sobre todo cuando se fríen en trozos de menos de 5 cm de espesor, la congelación también las destruye así como la preparación de embutidos.

Tratamiento: El Parazicuantel (Droncit) inyectado ha demostrado tener buen efecto cisticercocida en cerdos contra *Cisticercus celluloseae* a nivel de los músculos y el cerebro en dosis prolongada (50mg/ Kg de peso diario durante 15 días). Otros veterinarios aseguran eliminar las semillas al inyectar Doxaline (oxfebendazol) a razón de 5 ml/Kg de peso con una sola aplicación.

Prevención y control: Dentro de las medidas preventivas más importantes de esta parasitosis encontramos:

- Eliminar en los posibles la transmisión del hombre al cerdo mediante el uso adecuado de letrinas, no defecar en porquerizas donde pastoreen o se mantengan los cerdos.

- Establecer leyes que exijan la inspección sanitaria en rastros, mataderos improvisados o cualquier lugar donde se destaquen cerdos para el consumo de la población.
- No usar heces humanas como abono orgánico en cultivos de verduras o forrajes.
- No usar aguas negras para regar huertos o parcelas de verduras o forrajes.
- Inspeccionar las lagunas de oxidación donde son tratadas las aguas negras para que no tengan salideros que lleven los huevos a los potreros o a los cultivos.
- Evitar el consumo de carne de cerdo de procedencia dudosa y mal cocida.
- Establecer campañas de divulgación educativa relacionadas con la cisticercosis porcina, la teniasis humana y la cisticercosis humana en los centros de salud, organizaciones agrarias, escuelas tecnológicas, etc.

Sarna del Cerdo: Conocida popularmente como bien te veo, roña y técnicamente como sarna sarcóptica. Es una enfermedad en la piel de los cerdos producida por un parásito (acaro) muy pequeño *Sarcoptes scabiei var. Suis*. Caracterizada por picazón (prurito o comezón) constante y cambios en la piel; afecta a todas las categorías de animales (crías, cerdos en desarrollo, cerdos de engorde y animales reproductores).

Una de las parasitosis externas más importantes desde el punto de vista sanitario y económico en la crianza porcina. Se estima que la sarna porcina puede llegar a causar pérdidas por valor de entre el 80 y 110 % en las cerdas reproductoras al interferir con la presentación de celo y disminución de la fertilidad. Los cerdos en desarrollo presentan un retraso en la ganancia de peso diaria del 5 al 8 %, un aumento en el índice de conversión (4 al 10 %) en los cerdos engorde así como disminución de la producción de leche en cerdas paridas de hasta un 10 % además de predisponer a otras enfermedades causadas por agentes contaminantes (hongos o bacterianas) que penetran por la piel lesionada; al margen de los costos de medicamentos, y los posibles decomisos en matadero.

Síntomas clínicos: El síntoma más característico es el prurito a consecuencia de la alergia que causa la saliva y los excremento de los ácaros, de intensidad y duración variable, al principio intermitente y finalmente, permanente. La piel de los animales afectados al principio se muestra enrojecida y caliente, más tarde al cabo de varios días o meses tiende a engrosar, verse seca, áspera y agrietada con heridas profundas hasta hacerse grandes

pliegues. La picazón obliga a los cerdos a rascarse, con frecuencia, las orejas, el cuello y la cabeza, utilizando las patas, y a frotarse contra todas aquellas superficies que les sean posibles. En ocasiones se aprecia agitación de la cabeza, con movimientos repetitivos, que pueden ser confundidos con trastornos nerviosos. El escozor aumenta al mediodía, la incidencia directa de los rayos solares sobre la piel provoca, una mayor actividad de los ácaros por lo que los deseos de rascarse aumentan.

Esta intranquilidad crea una situación de estrés en los cerdos que repercute sobre los parámetros productivos: disminución de la ganancia media diaria, aumento del índice de conversión y también ocasiona disminución de la tasa de fertilidad, del número de lechones destetados y del consumo de alimentos por parte de las cerdas en lactación, con la consiguiente disminución en la producción láctea. En las cerdas lactantes también se observa una mayor irritabilidad y nerviosismo, disminuyendo su instinto maternal, lo que puede provocar un aumento de la mortalidad por aplastamiento. Esta situación de nerviosismo e incomodidad también aumenta el número de peleas con el consiguiente aumento del número de lesiones.

Diagnóstico: Los síntomas como el prurito, junto a las típicas lesiones en la piel, nos pueden hacer sospechar de la enfermedad. Para comprobar el trastorno se raspa la piel en las lesiones con un bisturí o navaja filuda hasta sacar la sangre y se envía los fragmentos de piel en una bolsa o frascos de vidrio al laboratorio para observar los ácaros al microscopio. Debe tenerse en cuenta que es más difícil observar los parásitos en raspado de piel de los animales que llevan tiempo enfermos (infecciones crónicas).

Tratamiento y control: Los tratamientos y el control no logran eliminar el parásito de las instalaciones, pero sí reducen al mínimo el número de animales infestados por lo que hay que tener en cuenta que si abandonamos el tratamiento puede haber un rebrote de la enfermedad.

Los tratamientos más comunes utilizados son los siguientes:

- Pulverización con Amitraz al 1% sobre toda la superficie corporal. Los animales deben estar limpios, ya que la suciedad puede interferir la penetración y eficacia del producto.
- Rociado con Lindano al 0,05-0.1 %; Malatión (0,05 %) o solución de clordano al 0,25 %.

- Aplicación de vertido dorsal con fosmet o foxím, incluyendo el tratamiento auricular. Se realizará un tratamiento inicial doble con un intervalo de 7-14 días y, posteriormente, se llevarán a cabo tratamientos de mantenimiento.
- Vía subcutánea, utilizando ivermectina en dosis única (300 mg/kg de peso vivo). Con una segunda dosis entre los 7 a 14 días posteriores.

Debe advertirse que los productos empleados hasta el momento para el tratamiento tienen efecto sobre los parásitos adultos y los estados larvarios pero no sobre los huevos.

Para la prevención de la enfermedad se recomiendan efectuar baños o pulverizaciones periódicas (cada 3 a 4 meses) a toda la masa porcina de la granja así como tratamientos de mantenimiento a cerdas reproductoras antes del parto (15 días antes) y a cerdas vacías antes de la cubrición.

Cólera Porcino: Es una enfermedad viral altamente infectocontagiosa de evolución casi siempre fatal que afecta a cerdos de todas las edades y razas, caracterizada por producir hemorragias en los órganos internos y la piel. El trastorno presenta varias formas clínicas que van desde muerte súbita hasta formas inaparentes con síntomas poco manifiestos. La enfermedad se transmite por contacto directo (vía respiratoria) o por vía digestiva, los animales enfermos que contagian los alimentos y el agua de bebida con orina, excremento, saliva y otras secreciones por donde eliminan el virus. También puede ser transmitida de forma mecánica por los piojos del cerdo, garrapatas. Asimismo las moscas, las gallinas y los pájaros pueden diseminar el mal a otras porquerizas o cerdos vecinos.

Dada la relativa resistencia del virus en el ambiente los animales pueden infectarse cuando comparten bebederos, comederos o cualquier utensilio, así como instalaciones que hayan tenido contacto con animales enfermos.

Síntomas clínicos: En la forma hiperaguda o sobreaguda los cerdos pueden morir sin haberse visto enfermos (muerte súbita), por lo general se presenta a inicio de los brotes. La forma aguda es la que más se presenta y se caracteriza por depresión marcada, inapetencia, (algunos cerdos continúan comiendo, pero no la cantidad acostumbrada), fiebre, conjuntivitis permanecen echados y los jóvenes tienden a amontonarse; se miran sofocados y con secreciones por la nariz. Aparecen petequias en la piel del abdomen, cara interna de los muslos, axilas, patas y puntas de las orejas.

Algunos animales están estreñidos, pero otros presentan diarrea con sangre (disentería) puede presentarse vómito el cual es un signo bastante frecuente. Pueden encontrarse animales con trastornos nerviosos tales como andar de lado, caminar hacia atrás; al caminar arrastran un poco las patas o andan en círculos, otros presentan ceguera, otros pueden manifestar temblores, convulsiones así como rigidez de las extremidades.

Los animales que sobreviven a la enfermedad quedan con un crecimiento pobre y se mantienen delgados. Las cerdas preñadas abortan o paren camadas de pocas crías o nacidas antes de tiempo que mueren poco después. En la forma subaguda o crónica predominan procesos neumónicos, entéricos, fracasos reproductivos y pérdidas neonatales tales como abortos, nacimientos débiles, etc. Se reportan formas ocultas o leves (cepas menos virulentas) en la que los síntomas son leves y confusos.

Tratamiento: Para el virus no existe tratamiento, los antibióticos sólo evitan las complicaciones por agentes bacterianos.

Prevención y control: La medida más importante para prevenir la enfermedad es la vacunación a todos los porcinos una o dos veces al año. Algunos tipos de vacunas advierten no vacunar a cerdas preñadas porque pueden abortar.

Principales medidas que debemos tomar ante un brote:

- Vacunar o revacunar a toda la masa.
- Aplicar cuarentena en la finca o en la porqueriza tales como evitar la entrada y salida de personas u otros animales a los patios o instalaciones donde se sospeche o diagnostique la enfermedad.
- No vender ni comprar nuevos animales hasta controlar la mortalidad.
- Sacrificar los animales sospechosos de presentar la forma crónica o los que se hayan recuperado de la enfermedad.
- Quemar o enterrar los animales muertos, fetos y placenta de cerdas que aborten.
- Desinfectar con formol al 3 % o sosa cáustica al 2% los locales donde permanecieron los animales enfermos o muertos.

Erisipela Porcina: Conocida también como mal rojo del cerdo o roséola, es una enfermedad que afecta a los cerdos de todas las edades y razas producidas por una bacteria (*Erysipelothrix rhusiopathiae*). La enfermedad puede aparecer afectando a todos los cerdos

en unas horas o en unos días (forma aguda) o puede aparecer afectando solo una parte de los cerdos, los cuales permanecen enfermos durante varios días (forma subaguda). Otros animales permanecen enfermos durante meses mirándose lesiones rojizas que desprenden la piel o inflamación en las articulaciones (artritis) que no les permite incorporarse y caminar (forma crónica). La enfermedad es transmisible de los cerdos al hombre (zoonosis), al ganado, bestias y a los chompipes.

El microbio se encuentra en el excremento, orina, vómito y en la piel de los animales enfermos; el contagio se produce al compartir alimento o agua contaminada con los animales enfermos o los portadores asintomáticos, por heridas que se hacen los cerdos y que se ponen en contacto con material contaminado. También mediante la picadura de moscas chupadoras, garrapatas y piojos del cerdo.

La bacteria es muy resistente al medio ambiente permanece viva en instalaciones (chiqueros, comederos, bebederos) durante varios meses y más de un año en carnes en descomposición, se dice que las ratas y los ratones son agentes diseminadores de gran importancia.

Muchos cerdos pueden mantener el germen en su cuerpo y transmitirlo a otros sin padecer la enfermedad (portadores sanos o asintomáticos), pero cuando éstos sufren inmunodepresión por efectos estresantes como cambio brusco de alimentación, cambios de temperatura, ser transportados a largas distancias o cualquier otra circunstancia se convierten en animales enfermos.

Síntomas clínicos: En la forma aguda los animales mueren en pocas horas y en ocasiones se encuentran muertes súbitas. Los enfermos muestran fiebre alta (40 a 41 ° C), depresión, escalofríos, se aíslan, pierden el apetito, permanecen echados y cuando se les obliga a caminar, lo hacen envarados, algunos chillan por el dolor de la artritis.

Muestran respiración acelerada (disnea), algunos tienen diarrea; otros presentan estreñimiento, pueden presentarse vómitos y conjuntivitis.

En animales de pigmentación blanca en el abdomen, punta de las orejas, cara interna de los muslos, axilas, punta de las patas o de la cola se observan áreas de erupciones enrojecidas (eritema) que con el tiempo se tornan moradas (cianosis). En algunos animales, a las 48 horas de haber comenzado la enfermedad se pueden observar unas manchas en forma de

rombos de color rojo sobre todo en cerdos de capa blanca que con el tiempo pueden desaparecer o formar unas costras negras que desprenden la piel.

Las cerdas gestantes con infección aguda pueden abortar y si están lactando pueden interrumpir la producción de leche (agalactia.)

La forma subaguda se produce por lo general cuando se involucran cepas de baja virulencia, en estos casos, la fiebre es más leve y el resto de los síntomas de menor intensidad, el apetito se pierde un poco y pueden aparecer en la piel manchas rojas (eritemas romboidales), en esta forma los animales pueden morir o pasar a la forma crónica.

La forma crónica se acompaña de procesos artríticos con el correspondiente deterioro de los animales debido a las dificultades que presentan al caminar, esta forma no es fatal pero el principal inconveniente de ella es el retardo en el crecimiento y que los animales se convierten en eliminadores y diseminadores permanentes del germen.

Tratamiento: La enfermedad puede combatirse satisfactoriamente con antibióticos de amplio espectro, el antibiótico más utilizado es la Penicilina aunque pueden usarse la estreptomicina o la tetraciclina siempre por 3 ó 4 días hasta notar que hay recuperación.

El efecto del antibiótico y la respuesta al tratamiento dependerá de la etapa por la que el animal pase, habrá mejor respuesta al tratamiento si éste se aplica al inicio de la enfermedad. Existen vacunas inyectadas que se aplican cada 6 meses las que se aplican a cerdos de 6 meses en adelante también existen vacunas orales que se disuelven en el agua de bebida las que se aplica cerdos a partir de los 6 meses de edad y luego se repite a los 4 ó 5 meses. Cuando aparecen casos agudos compatibles con erisipela o se diagnostique la enfermedad por el laboratorio se aplicarán las mismas medidas de control dictadas para el cólera porcino (medidas contraepizoóticas). Como medida inmediata se recomienda aplicar antibiótico como preventivo a todos los animales del corral y tomar temperatura dos veces al día durante 3 a 4 días para continuar tratando con antibiótico los nuevos casos que salgan.

Salmonelosis Porcina: Enfermedad bacteriana causada por varias especies del género Salmonell, puede afectar a cerdos de cualquier edad, principalmente a los destetados (fase de crecimiento y finalización).

Síntomas clínicos: Los cerdos afectados por salmonelosis pueden manifestar la enfermedad de tres formas:

- **Forma septicémica:** Más común en cerdos recién nacidos. En estos casos luego del contagio, el germen penetra a los órganos internos provocando daños que perturban seriamente el funcionamiento normal de los mismos.
- **Forma entérica aguda:** Cuando cepas enteropatógenas causan inflamación y necrosis en la mucosa del intestino delgado y del grueso.
- **Forma entérica crónica:** Cuando el efecto del germen demora más tiempo, sin matar al animal, con lesiones en los intestinos (necrosis grave de la mucosa y úlceras) y en los órganos internos.

Esta enfermedad puede ser transmitida al hombre (enfermedad zoonótica), la carne de cerdo contaminada con excrementos del propio animal durante el destace es una de las principales vías de contagio al hombre.

Dentro de las especies de *Salmonella* que con mayor frecuencia se aísla en los cerdos tenemos a *Salmonella choleraesuis* variedad *kunzendort* que además de dañar seriamente la mucosa del íleo y primera porción del intestino grueso (ciego y colon) penetra a los órganos internos causando necrosis en el hígado, bazo, provocar neumonía, hemorragia y necrosis en los ganglios mesentéricos, trastornos cerebrales, etc.

Las cepas *Salmonella tiphymuriun* y *Salmonella tiphisuis* afectan el tracto digestivo, mucosa de íleon, ciego y colon con extensión a los ganglios linfáticos provocando desde ellos septicemia generalizada con las consecuentes lesiones en órganos internos.

Diagnóstico: Cualquier proceso diarreico en cerdos destetados o neonatos caracterizado por muerte inesperada y diarreas con desnutrición y alta mortalidad nos hace sospechar de salmonelosis. Las lesiones encontradas en las necropsias contribuyen a orientarnos en el diagnóstico. El diagnóstico definitivo se establece al enviar al laboratorio muestras de heces fecales de animales enfermos para coprocultivos, pueden enviarse animales muertos o fragmentos de órganos como intestino delgado y grueso con ganglios, hígado con vesícula y bazo para el aislamiento e identificación del germen. Las formas diarreicas o entéricas deben diferenciarse de enfermedades diarreicas parecidas como la colibacilosis, disentería porcina y la campilobacteriosis. La forma septicémica debe diferenciarse de enfermedades

de naturaleza septicémica parecida como la erisipela porcina, el cólera porcino y la parteurelosis porcina.

Tratamiento: Cuando los animales son tratados con antibióticos a tiempo la recuperación es satisfactoria. Algunos veterinarios recomiendan el sacrificio una vez diagnosticada la enfermedad por el peligro de convertirlo en un portador diseminador del agente, además de la posibilidad de que se originen cepas resistentes a los antibióticos que pudieran representar una posibilidad de contagio al hombre. Siempre conviene esperar los resultados del laboratorio para ver los resultados del antibiograma e indicar el antibiótico más específico. Cuando no se dispone de estas pruebas se indican antibióticos de amplio espectro ya sea inyectado o por vía oral. Entre los más usados tenemos: el trimetropin-sulfas, la neomicina, nitrofurazonas, las tetraciclinas, estreptomycinas, ampicilinas, amoxicilinas, el cloranfenicol, etc. La aplicación de antibióticos por vía oral (agua o alimento) por 3 a 5 días a los cerdos que están junto a los enfermos disminuye la gravedad del brote infeccioso.

Brucelosis porcina: Enfermedad infectocontagiosa causada por distintas especies de bacterias del género *Brucella*. Se caracteriza por abortos en las hembras y en menor grado, inflamación de los testículos (orquitis) y de las glándulas accesorias en los machos e infertilidad en ambos sexos. La enfermedad es propia de animales sexualmente maduros, los cerdos jóvenes se contagian y diseminan el germen pero no desarrollan los síntomas hasta alcanzar la madurez sexual. La enfermedad es conocida en el mundo entero. Los cerdos son afectados principalmente por la especie *Brucella suis* aunque también por *Brucella abortus* cuando comparten el mismo pastoreo con las vacas. *Brucella suis* también puede producir la enfermedad en los bovinos y en el hombre. La principal fuente de contagio son los animales enfermos y los portadores los cuales expulsan al exterior el germen por la orina, excrementos, leche y semen. También se considera como fuentes potenciales de contagio a los fetos, placentas y los líquidos procedentes de abortos, así como las cerdas recién abortadas y las cerdas afectadas paridas que eliminan grandes cantidades del germen por las secreciones vaginales hasta 30 días después del aborto o del parto. Otras fuentes de contagio son el agua y los alimentos contaminados, las instalaciones, los equipos y utensilios (palas, carretillas, baldes, ropa, calzados, etc.)

contaminados con material infeccioso. La vía de infección más común es la digestiva, al ingerir alimentos y agua contaminada contribuye en el contagio, el hábito de lamer y hasta devorar los fetos y las placentas abortados, así como el reflejo de oler y lamer los genitales de la hembra durante la cópula por parte de los sementales. La infección también puede ocurrir por el contacto de la piel y las mucosas (lesionada o no) con materiales de abortos, orina, excremento o leche de cerdos afectados. Los verracos pueden transmitir la enfermedad por el semen durante el salto (transmisión venérea), mecanismo de importancia en la difusión de la enfermedad. La madre infectada puede contagiar a los cerditos a través del calostro. El desarrollo rápido o lento de la enfermedad depende de la vía de contagio, el estado fisiológico del animal (gestante no) y de la cantidad de gérmenes que penetró en el animal.

Síntomas clínicos: Cuando se infectan hembras con poco tiempo de gestantes son frecuente los abortos tempranos que pueden no ser observados, pero con más frecuencia los abortos ocurren al tercer mes de gestación. Las hembras después del aborto pueden padecer durante unos días de metritis con abundante a moderada secreciones por la vulva. Las cerdas que abortan presentan dificultades en volverse a preñar (infertilidad) aunque manifiesten celo regularmente. Cuando la infección se presenta en cerdas con gestaciones avanzadas son frecuentes los partos con fetos muertos (mortinatos), fetos momificados o el nacimiento de crías débiles que mueren poco tiempo después de nacidas. En los verracos afectados se detecta falta del deseo sexual (falta de lívido) con bajos índices de preñez y en menor grado inflamación de uno o los dos testículos (orquitis) los cuales con el tiempo se palpan disminuidos de tamaños (atrofia testicular) y con tumoraciones. Tanto en las hembras maduras como en los machos afectados es frecuente encontrar artritis así como incoordinación al caminar o parálisis de las patas traseras debido a inflamación en la región lumbar de la columna vertebral (artritis u osteítis).

Al igual que en la leptospirosis los animales maduros afectados con el agente o que hayan tenido cualquiera de los síntomas descritos producen defensas para combatir la enfermedad (anticuerpos) que pueden detectarse al extraerle sangre, método que se usa para el diagnóstico de la enfermedad.

Diagnóstico: Cualquier crianza de cerdos en la que se presente con regularidad abortos, metritis, nacimiento de camadas débiles, poco numerosas o camadas que mueren al poco

tiempo de nacidas, nacimiento de lechones muertos, momificaciones o maceraciones así como infertilidad en ambos sexos son hechos que hacen sospechar de la enfermedad.

En cerdos vivos para confirmar el diagnóstico se envían muestras de sangre sin anticoagulante para determinar niveles de anticuerpo. En animales sacrificados se envían al departamento de bacteriología ganglios linfáticos, útero, glándula mamaria, hígado y bazo para aislamiento e identificación del germen. En verracos sospechosos sacrificados se envía testículos, glándulas sexuales accesorias, hígado y bazo. También se envían para siembras, fetos abortados, placenta y exudados vaginales.

Tratamiento: No están indicados los tratamientos a base de antibiótico por lo dilatado de los mismos y además por el peligro de convertir al animal afectado en un diseminador durante mucho tiempo.

Prevención y control: Por su carácter zoonótico se establecen programas de control y erradicación los cuales consisten en la extracción anual de sangre a toda la masa adulta y el sacrificio de los reactores positivos. Además para mantener el carácter libre de la enfermedad se recomienda enviar sangre al laboratorio de todas las cerdas que aborten así como de los verracos que presenten fertilidad baja. Es necesario mantener otras medidas sanitarias en el grupo tales como enterrar o quemar las placentas o los fetos abortados, desinfección periódica de los corrales de parición, naves de hembras gestantes etc. Se conocen vacunas que controlan la enfermedad pero en nuestro país al haber una incidencia baja no se recomienda su uso.

Como pudimos apreciar las enfermedades que afectan a los porcinos son muy variadas y muy extensas y en este documento solo se plasmaron algunas de las más conocidas, esto a consideración del asesor externo. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO, 2010)

4.7 Terreno (localización de la granja).

La elección de la ubicación de la explotación está sometida a una serie de condicionantes de orden normativo, de infraestructuras, de eliminación de residuos, etc. Las granjas se construyen sobre zonas de fácil acceso, bien drenadas, con suficiente ventilación, sin humedades ni temperaturas excesivas, abrigadas de los vientos dominantes y alejados de los núcleos de población o zonas industriales. Dentro de las posibilidades, el lugar

destinado a los cerdos, debe ser alto, soleado, seco, aireado, con buen declive para permitir el rápido drenaje del agua, suelo permeable y fértil, los lugares húmedos, oscuros, fríos, bajos e impermeables son inadecuados e incómodos para la explotación. Como la transpiración del cerdo es nula, el animal busca los lugares húmedos, charcos, piletas, etc. Sin embargo si los corrales están bien ventilados y su ubicación respecto al sol y los vientos dominantes es la adecuada, el cerdo puede prescindir de charcos y piletas, los cuales pueden ser verdaderos focos de parasitosis y otras enfermedades. La humedad ambiental es el mayor enemigo del cerdo. Una humedad elevada con baja temperatura predispone al animal a las enfermedades de los aparatos respiratorio y digestivo. Si la humedad y la temperatura son elevadas provocan inapetencias y crean condiciones óptimas para los parásitos externos e internos. Las instalaciones destinadas a cerdos deben asentarse en zonas de buenos caminos, que permitan el acceso permanente al criadero. Se deben realizar las instalaciones en áreas distantes del tránsito de vehículos y vacunos, esta última precaución es importante para controlar la brucelosis y la aftosa, enfermedades que ocasionan pérdidas cuantiosas en la explotación actual del cerdo. (Cíntora, 2011)

Una granja porcícola debe localizarse tan lejos como sea posible de otra granja y de las carreteras principales. El perímetro debe estar bien delimitado por medio de una cerca, que impida el acceso de otros animales, vehículos y personas. El agua y los animales salvajes pueden ser transmisores de enfermedades, por ese motivo, la granja deberá ser construida lejos de ríos, arroyos, lagunas y cualquier otro tipo de corriente fluvial. (Biblioteca del Campo, 2002)

4.8 Sistema de Registro y Control.

Un problema grave que ha tenido la porcicultura a través de los años, es la falta de información sobre el comportamiento productivo y económico de las actividades de producción a pequeña escala. En Porcicultura son indispensables los registros para programar actividades, y para detectar fallas administrativas o de cualquier otra naturaleza que estén afectando la producción. La importancia de llevar registros radica en la información que de ellos podamos obtener para así evaluar la forma en que se está trabajando y hacer los ajustes si es necesario. Para lograr este propósito se recomienda hacer evaluaciones periódicas, utilizar reportes o resúmenes de los índices de producción y como fin fundamental, realizar evaluaciones económicas, puesto que la porcicultura debe

verse como una actividad empresarial. La cantidad de registros que se deben llevar depende del tamaño de la granja y del grado de información que queramos obtener. En todo caso, debemos evitar el exceso y la complejidad de ellos. Los registros deben ser simples, fáciles de llenar, tabular e interpretar, siempre deben suministrar la información mínima necesaria. (Padilla, 2007).

El marcaje o señalamiento animal es parte fundamental para el llenado de los registros, por esa razón los cerdos deberán ser señalados obligatoriamente para tener un control más adecuado. El señalamiento se realiza a través de muescas en los bordes de las orejas con alicates especiales. La posición de la muesca en la oreja tiene un valor convencional, con el que se forman los números. El número máximo que se puede alcanzar con este sistema es 1599. No se puede hacer más de un orificio en cada pabellón, ni más de tres muescas en cada borde. Asimismo, cuando se hacen tres muescas en el borde de una oreja no se puede hacer otra muesca en el borde opuesto de la misma oreja. Se debe señalar luego del corte de los dientes. La cicatrización de las muescas es rápida, no necesitando mayores cuidados. (R. Zeballos. 2010)

V. RESULTADOS (Planos, Gráficas, Prototipos y Programas).

Las instalaciones para una producción de porcinos serán muy diferente en cuanto a estructura esto puede deberse a muchas circunstancias como lo son el clima de la región en donde estas se encuentran, el país, el tipo de producción que se maneja, cuando hablamos de tipo de producción hay que recordad que la producción de cerdos se clasifica en tres tipos las cuales a su vez dan origen a los diferentes tipos de granjas las cuales son Granjas de Cría, Granjas de Ceba o Engorda y las Granjas de Ciclo Completo, como se planteó desde el principio este modelo de granja porcina de traspatio para comunidades rurales será una granja de ciclo completo a pequeña escala de ahí que la llamemos de traspatio, puesto que el modelo será para una granja de ciclo completo esta será identificada por tres secciones las cuales solo incluirán las instalaciones de los cerdos como se muestra en la figura 1.

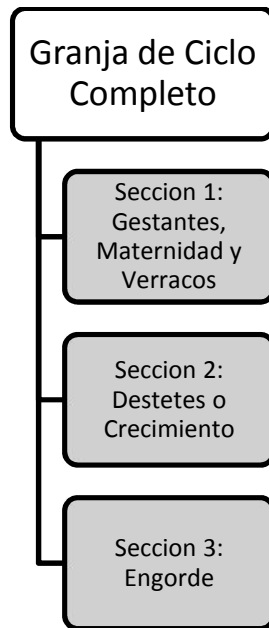


Figura 1. Diagrama de flujo de seccionamiento de nuestro modelo de granja porcina

Las instalaciones que alojaran a los cerdos son fácilmente identificables gracias al previo seccionamiento de la granja por tal motivo los corrales que se manejaran son los siguientes:

- Corral para verracos o reproductores (sección 1)
- Corral de gestación y maternidad (sección 1)
- Corral de destete y crecimiento (sección 2)
- Corral de engorda (sección 3)

Los corrales deben cumplir con diferentes características que proporcionen comodidad para su estancia, algunas de estas características serán diferentes esto dependerá de la región en la cual estén ubicadas.

El corral destinado para los verracos o cerdos reproductores tendrá las siguientes características y dimensiones como se muestra en la figura 2:

- Una superficie de 4 por 4 metros.
- Dos secciones individuales de 4 por 2 metros.
- Los pisos de cada sección tendrán una pendiente de 3 a 5% con superficie rugosa.

- Los muros externos, así como los muros internos que dividen cada una de las secciones tendrá un grosor 0.45 cm y 1.5 metros de alto.
- Una entrada por sección de 1 metros de ancho y 1.5 metros de alto.

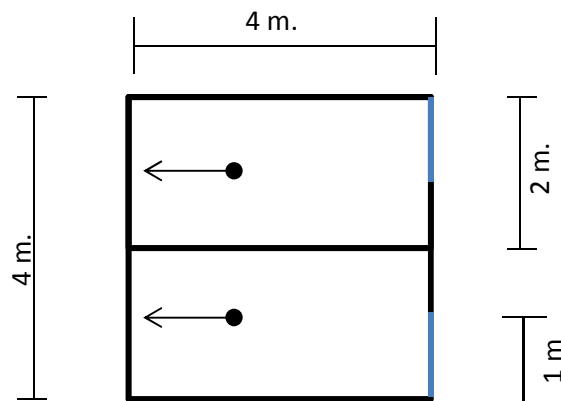


Figura 2. Dimensionamiento del corral para verracos o reproductores

La sección de gestación y maternidad normalmente es dividida en dos corrales separados, pero por cuestiones de espacio y economizar se tomó la decisión de incluir estos dos corrales en uno solo, dando como resultado una instalación de gestación-maternidad, la cual contara con las siguientes características y dimensiones así como se ilustra en las figura 3 y 4:

- Una superficie de 7 metros de ancho por 12.5 metros de largo.
- 10 secciones internas con una dimensión de 2.5 por 3 metros.
- Los muros externos, así como los muros internos que dividen cada una de las secciones tendrá un grosor de 0.45 cm y 1.5 metros de alto.
- Un pasillo interno de 1 metro de ancho por 12.5 de largo.
- Una puerta de acceso al pasillo de 1 metro por 1.5 metros.
- Los pisos de cada corral interno tendrán una pendiente de 3% con superficie rugosa.

Donde cada sección interna tendrá sus propias distribuciones. Y contara con las siguientes características:

- Un espacio para la lechona gestante de 1.5 metros de ancho por 3 metros de largo.

- Una puerta de un metro de ancho por 1.5 de alto.
- Un espacio de 1 metro de ancho por 3 metros de largo en el cual serán alojados los cerdos recién nacidos.
- El primer tubo o madera que divide la sección interna deberá quedar a una altura de 30 centímetros para que la lechona pueda amamantar a los lechones.

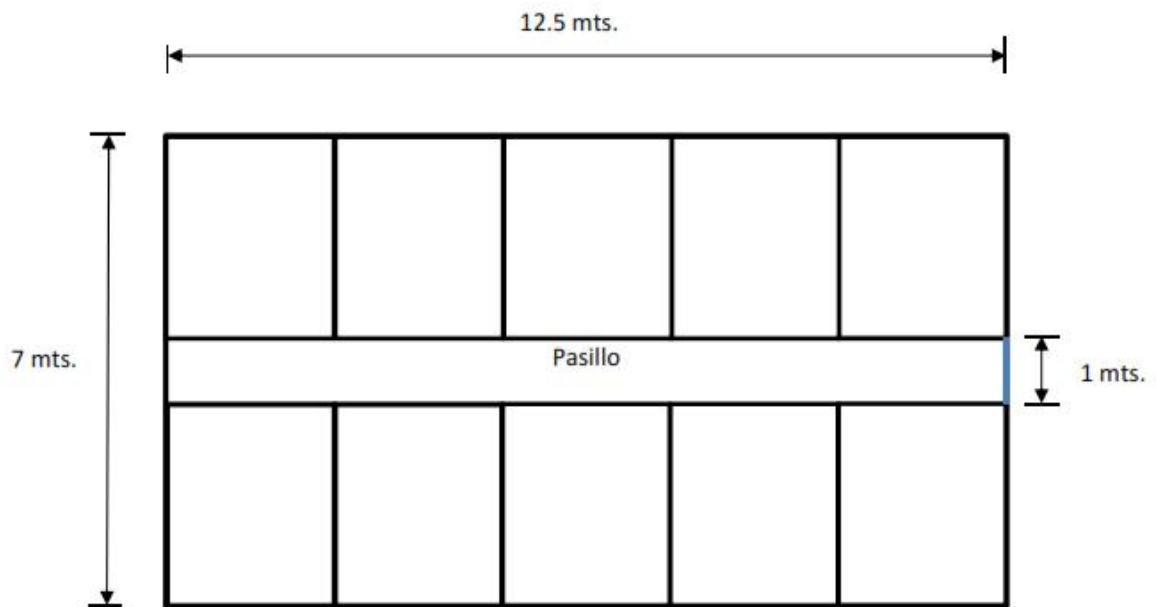


Figura 3. Dimensionamiento general del corral de gestación y maternidad

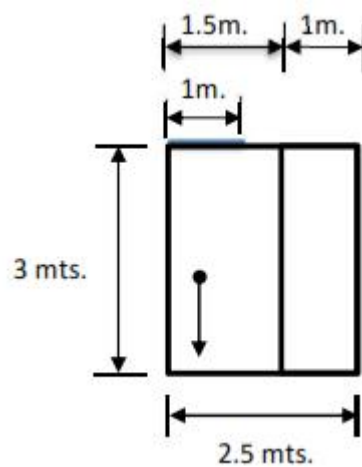


Figura 4. Dimensiones de los corrales internos de la instalación de gestación y maternidad

Los corrales utilizados para la sección de destete y crecimiento los cuales se utilizarán para la etapa intermedia del ciclo productivo contarán con las siguientes características y dimensiones ilustradas en las figuras 5 y 6:

- Superficie total de 12 metros de largo por 6 de ancho.
- 10 secciones internas con una dimensión individual de 3 metros de ancho por 3 metros de largo.
- Los muros externos, así como los muros internos que dividen cada una de las secciones tendrá un grosor 0.45 cm y 1.5 metros de alto.
- Los pisos de cada corral interno tendrán una pendiente de 3 a 5% con superficie rugosa.
- Una puerta de acceso a corral de 1 metro de ancho y 1.5 metros de alto.
- El pasillo interno será de 1 metros de ancho y 15 de largo.
- Una puerta de acceso a la piara de 1 metros de ancho y 1.5 metro de alto.

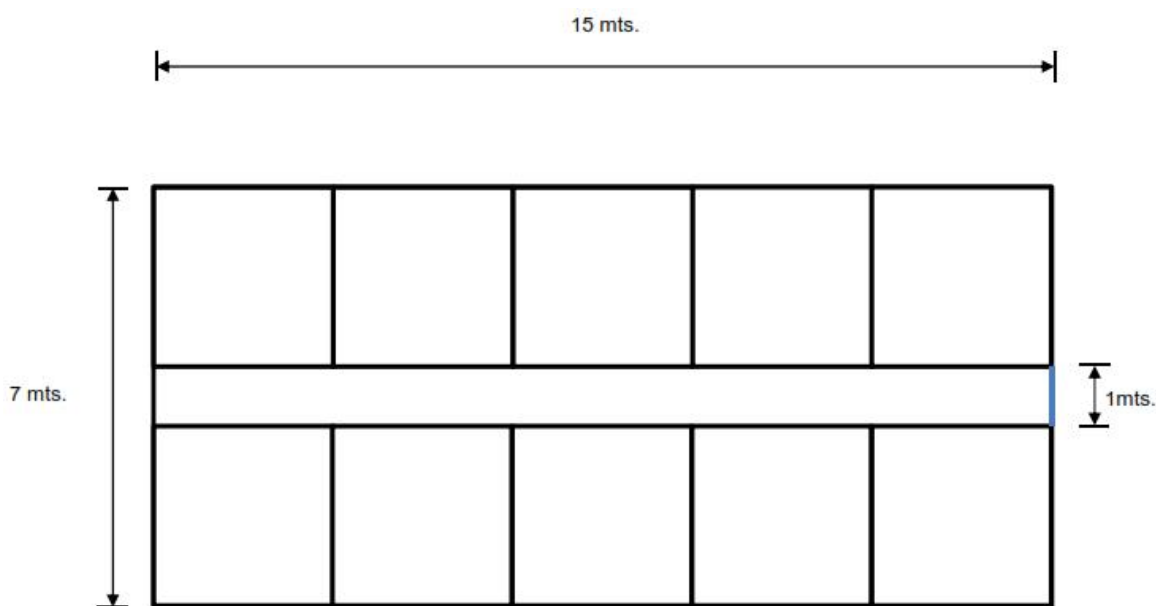


Figura 5. Dimensionamiento del corral de destete y crecimiento.

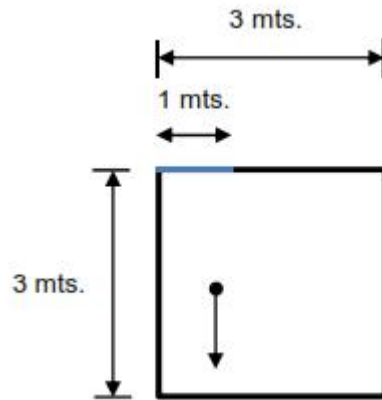


Figura 6. Secciones internas del corral de destete y crecimiento

El corral utilizado para la sección de destete y crecimiento estará distribuido como se muestra en las figuras 7 y 8. Este corral contará con las siguientes características:

- Una superficie de 12 metros de largo por 6 de ancho.
- 8 secciones con una dimensión de 2.5 metros de ancho por 3 metros de largo.
- Los muros externos, así como los muros internos que dividen cada una de las secciones tendrá un grosor 0.45 cm y 1.5 metros de alto.
- Un pasillo interno de 1 metro de ancho por 12 de largo.
- Una puerta de acceso al pasillo de 1 metro por 1.5 metros
- Los pisos de cada corral interno tendrán una pendiente de 3 a 5% con superficie rugosa.

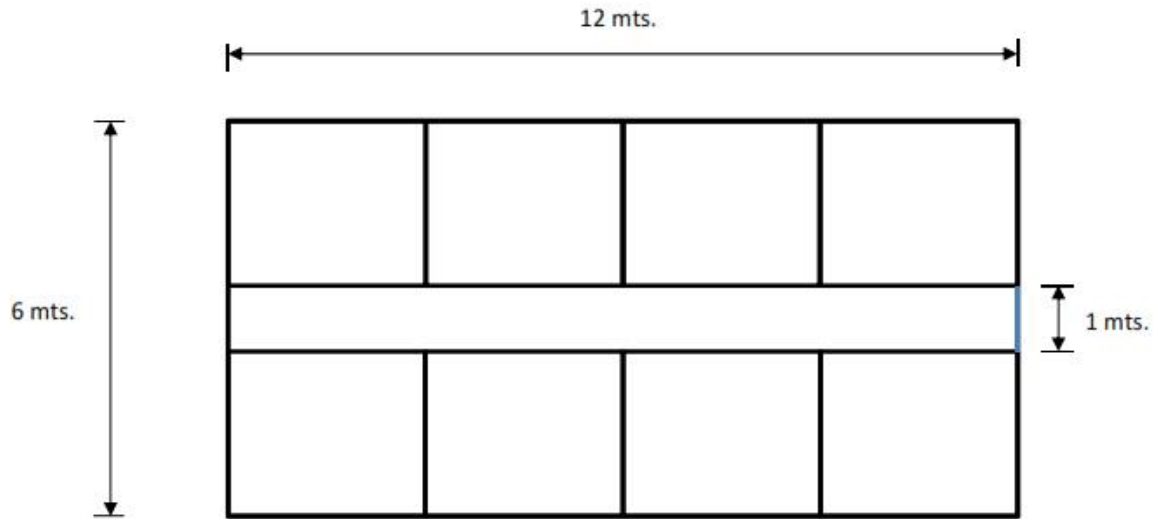


Figura 7. Distribución general del corral de engorda

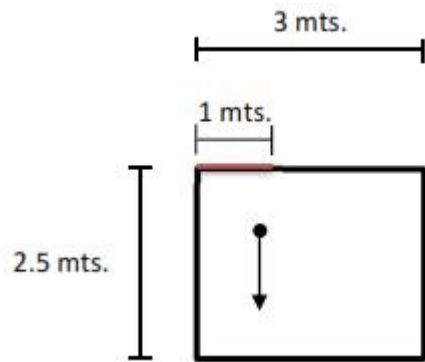


Figura 8. Dimensiones de las divisiones internas del corral de engorda

Así como tenemos identificados los corrales que formaran parte del modelo de granja porcina en la figura 10 se ilustra el croquis general de nuestro modelo de granja porcina de traspatio la cual incluye otros edificios aparte de los corrales el motivo de esto es para que los productores se den una idea de cómo ellos podrán hacer la distribución general de la granja.

- C-1: Piara para Verracos.
- C-2: Piara para gestantes y maternidad
- C-3: Piara para Destete y Crecimiento.
- C-4A: Piara de engorde 1
- C-4B: Piara de engorde 2.
- C-5: Deposito de alimentos.
- C-6: Oficina, herramientas y medicamentos.
- D-A: Depósito de agua.
- CR-B: Biodigestor.
- M-E: Muelle de Embarque.

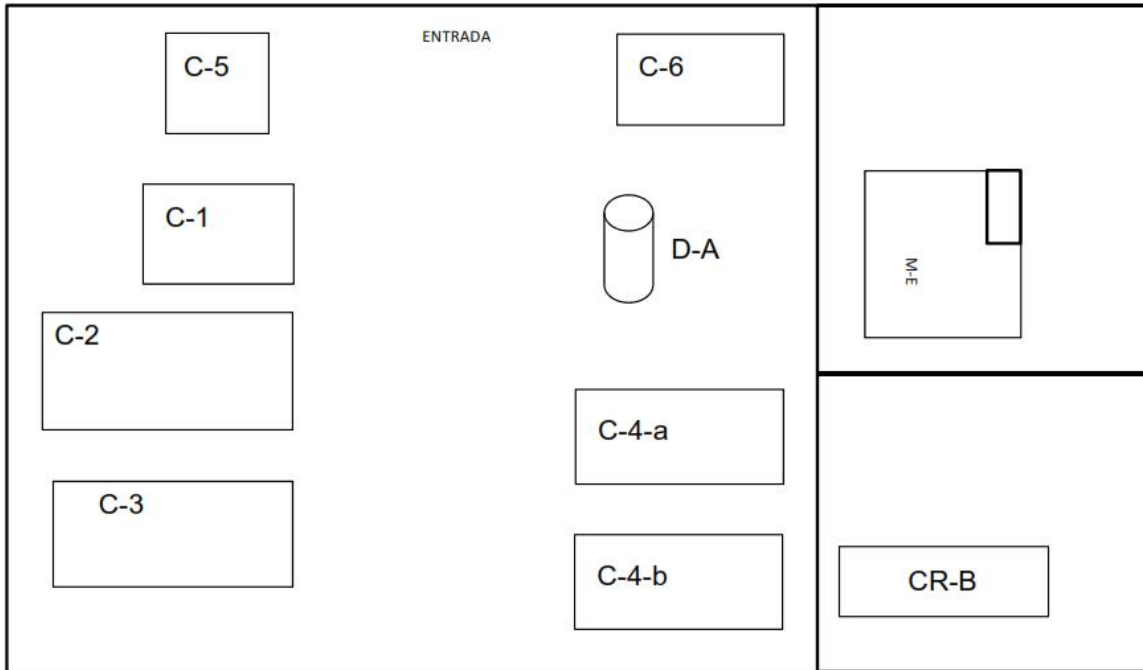
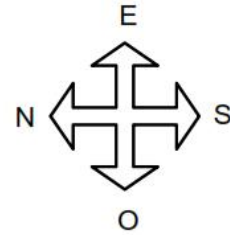


Figura 9. Croquis general de las instalaciones

Los precios plasmados en este presupuesto (cuadros 1, 2, 3 y 4) son de diferentes proveedores de la ciudad de Chetumal, estos precios consisten al periodo de Diciembre de 2013 y por tal motivo simplemente servirán para dar una idea al productor de los montos estimados que se necesitaran para la granja porcina, dichos precios sufrirán un incremento en posteriores años debido a las aplicaciones de las reformas fiscales puestas en vigor en años posteriores.

CUADRO 1. MANO DE OBRA ALBAÑILERIA			
	CONCEPTO	UNIDAD	P.U.
	LIMPIEZA, TRAZO Y NIVELACIÓN DEL ÁREA, ESTABLECIENDO EJES Y NIVELES. INCLUYE EQUIPO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	M ²	\$15.00
	EXCAVACIÓN A MANO, A CUALQUIER PROFUNDIDAD. INCLUYE: AFINE DE TALUD Y FONDO, ACARREO DENTRO Y FUERA DE LA OBRA DEL MATERIAL NO UTILIZABLE.	M ³	\$150.00
	CIMIENTO DE MAMPOSTERÍA ELABORADO CON PIEDRA DE LA REGIÓN DE 40 CMS. DE SECCIÓN, DE PROFUNDIDAD VARIABLE, ASENTADA CON MORTERO, CEM: CAL: POLVO, PIEDRA 1:2:6.	M ³	\$120.00
	DADO DE CONCRETO F'c=200 KG/CM2, DE 30X30X60 CMS, REFORZADO CON 4 VAR. NO. 3 Y EST NO. 2 @ 20 CMS. INCLUYE: MATERIALES MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	PZA	\$390.00
	MURO DE BLOCK HUECO DE 15X20X40 CMS., ASENTADO CON MORTERO CEM-POLVO DE PIEDRA 1:5 A PLOMO Y NIVEL.	M ²	\$280.00
	COLUMNA DE CONCRETO 25X25 CMS. DE SECCIÓN, ARMADO CON 4 VAR. NO. 3, EST. NO. 2 @ 20 CMS. CONCRETO F'c=150 KG/CM2. INCLUYE: CIMBRADO, DESCIMBRADO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	ML	\$360.00
	RELLENO CON MATERIAL DE BANCO (SASCAB), COMPACTADO, EN CAPAS DE 20 CMS, ADICIONADO CON AGUA. INCLUYE: EQUIPO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	M ³	\$200.00
	FIRME DE CONCRETO DE 8 CMS. DE ESPESOR F'c= 150 KG/CM2. INCLUYE: NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE LA SUPERFICIE, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	M ²	\$240.00

CUADRO 2. MATERIALES DE ALBAÑILERIA			
PROVEEDOR	CONCEPTO	UNIDAD	P.U.
CEMEX	CEMENTO GRIS	BULTO	\$124.00
CEMEX	CAL HIDRATADA	BULTO	\$53.00
CEMEX	POLVO DE PIEDRA	M3	\$270.00
MATERIALES Y AGREGADOS MAYA SUR	GRAVA DE 3/4"	M3	\$280.00
MATERIALES Y AGREGADOS MAYA SUR	PIEDRA DE LA REGION	M3	\$264.00
MATERIALES Y AGREGADOS MAYA SUR	BLOCK DE 15 X 20 X 40 CMS.	PZA	\$7.50
MATERIALES DE CHETUMAL	ALAMBRO DE 1/4"	KG	\$12.50
MATERIALES DE CHETUMAL	ALAMBRE RECOCIDO	KG	\$25.00
MATERIALES DE CHETUMAL	VARILLA DE 3/8"	PZA	\$12.50
GRUPO FERRETERO CONTINENTAL	VARILLA ROSCADA DE 1/2"	PZA	\$25.31
GRUPO FERRETERO CONTINENTAL	RONDANA PLANA DE 1/2"	KG	\$45.70
GRUPO FERRETERO CONTINENTAL	TUERCAS DE 1/2"	PZA	\$1.08
GRUPO FERRETERO CONTINENTAL	RONDANA PLANA DE 3/16"	KG	\$41.80
GRUPO FERRETERO CONTINENTAL	CLAVOS DE 2 1/2"	KG	\$23.06
GRUPO FERRETERO CONTINENTAL	CLAVOS DE 5"	KG	\$20.72

CUADRO 3. MANO DE OBRA DEL TECHO		
CONCEPTO	UNIDAD	P.U.
COLOCACIÓN DE CARGADOR DE MADERA DE 5"X4"X4.80 MTS.	PZA	\$41.60
COLOCACIÓN DE CARGADOR DE MADERA DE 5"X4"X3.50 MTS.	PZA	\$39.60
COLOCACIÓN DE ENCAÑADURA DE MADERA DE 4"X3"X3.60 MTS.	PZA	\$31.00
HABILITADO DE FAJILLA DE MADERA DE 1 ½"X4"X3 MTS.	ML	\$3.85
COLOCACIÓN Y AMACIZADO DE LÁMINA DE ZINC DE 3.66X0.83 MTS.	PZA	\$100.00
COLOCACIÓN Y FIJACIÓN DE CABALLETE DE LÁMINA DE ZINC DE 3 MTS.	ML	\$13.50

CUADRO 4. MATERIALES PARA EL TECHO			
PROVEEDOR	CONCEPTO	UNIDAD	P.U.
MADERERIA HADAD	CARGADOR DE MADERA DURA DE 5" X 4" X 4.80 MTS.	PZA	\$120.00
MADERERIA HADAD	CARGADOR DE MADERA DURA DE 5" X 4" X 3.50 MTS.	PZA	\$96.00
MADERERIA HADAD	ENCAÑADURAS DE MADERA DE 4" X 4" X 3.60 MTS.	PZA	\$57.00
MADERERIA HADAD	FAJILLA DE MADERA DE 1 1/2" X 4" X 3 MTS.	PZA	\$19.50
GRUPO FERRETERO CONTINENTAL	LAMINA DE ZINC ONDULADA DE 3.66 X 0.83 MTS.	PZA	\$155.67
GRUPO FERRETERO CONTINENTAL	CABALLETE DE LÁMINA GALVANIZADA ONDULADA	PZA	\$120.00

Las producciones porcinas así como otros tipos de producciones que trabajan con animales para el consumo humano son reguladas por dependencias y organismos gubernamentales, las cuales son las encargadas de normar y regular estas actividades, para ello estas dependencias junto a expertos en la materia e investigadores se encargan de crear las denominadas Normas Oficiales Mexicanas que en si cubren un amplio margen de las actividades realizadas en el país.

Son muchas las razas de cerdos que existen alrededor del mundo y cada una de estas especies tiene características únicas que son adecuadas para diferentes tipos de producción, en México las especies utilizadas para las producciones en granjas porcinas son variadas como se muestra en el cuadro 5. Siendo el Yorkshire y Landrace.

Cuadro 5. Razas de Cerdos Más Comunes y Utilizadas				
Raza	Origen	Peso(Kg)	Tamaño de la camada	Características
Yorkshire	Inglés	Hembra: 270 a 360 Macho: 335 a 425	9 a 11 lechones	Es una raza blanca, a veces con manchas. Son cerdos largos y de musculatura firme. Pueden llegar a tener una ganancia diaria de peso de 920 g y una conversión alimenticia (CA) de 389 g de carne por kg de alimento.
Landrace	Danés.	Hembra: 225 a 315 Macho: 290 a 400	9 a 11 lechones	Es una raza de pelo blanco y piel generalmente blanca. Son animales muy largos y prolíficos. Pueden ganar hasta 856 gramos diarios de peso y su CA 352 gramos de carne por kilogramo de alimento.
Pietrain	Belga	Hembra: 280 Macho: 300	9 a 9,5 lechones	Raza poco prolífica. Crece con lentitud, muestra un buen índice de transformación de alimento.
Duroc	Estadounidense	Hembra: 310 a 380 Macho: 360 a 450	8,5 a 10,5 lechones	Dentro de las razas de color, tiene buena prolificidad, con gran capacidad de ganar peso. De hueso fuerte y buen desarrollo de jamón. Es un animal rustico
Hampshire	Estadounidense	Hembra: 225 a 315 Macho: 360 a 450	8,5 a 10,5 lechones	Este cerdo tipo carne, muy musculoso, desarrollado para proveer mucha carne y poca grasa, la cerda es muy prolífica y muy estimada por su capacidad para criar camadas numerosas y vigorosas. Es una animal rustico

Las enfermedades porcinas son un tema muy amplio y muy variado que no podrían cubrirse en su totalidad por tal motivo solo se hicieron mención de algunas las cuales consideramos de mayor importancia en cuanto a producción porcina y las cuales les enlistare a continuación:

- Trichostrongilosis o Gusanos Estomacales del Cerdo
- Metastrongilosis Porcina o Bronconeumonía Verminosa Porcina
- Estefanuros o Estrongilosis Renalgusanos del Riñón
- Cisticercosis Porcina
- Sarna del Cerdo
- Cólera Porcino
- Erisipela Porcina
- Salmonelosis Porcina
- Brucelosis porcina

La mayoría de estas enfermedades son producidas muchas de las veces por falta de higiene en los corrales una mala alimentación y por las condiciones climáticas extremas en las cuales se instalan las granjas.

En este capítulo, se presentan varios registros básicos de producción, todos ellos son modelos que pueden ser utilizados o rediseñados por profesionales o productores de acuerdo con sus propias necesidades.

Los registros que utilizaremos son los siguientes:

- Registro individual de cerda. (cuadro 6)
- Registro de Cerdas en Monta, Parto y Destete. (cuadro 7)
- Registro individual de verraco. (cuadro 8)
- Registro de monta de los verracos. (cuadro 9)
- Registro de lactancia o de cría. (cuadro 10)
- Registro de destete. (cuadro 11)
- Registro para lotes de engorda. (cuadro 12)
- Practicas Sanitarias. (cuadro 13)

Todos y cada uno de estos cuadros utilizados son una recopilación y adaptación de varios autores.

El señalamiento para identificación de los cerdos se hace por medio de cortes en las orejas, se pueden hacer con un sacabocados o unas tijeras, siempre procurando desinfectarlos antes de su uso, después de los cortes se deberán desinfectar las orejas. Para marcar, hay que realizar cortes como se indica a continuación.

Unidades: se representan con cortes en los bordes inferiores de la oreja izquierda del animal, como podemos observar en la figura 10. Los números se representan así:

- 1: Corte cerca de la base de la oreja.
- 2: Corte igual al anterior y otro enseguida.
- 3: Corte en la mitad del borde inferior de la oreja.
- 4: Combinación de corte 1 y 3.
- 5: Corte cerca del extremo de la oreja.
- 6: Combinación del corte 1 y 5.
- 7: Combinación del corte 2 y 5.
- 8: Combinación del corte 3 y 5.
- 9: Combinación de los cortes 1, 3 y 5.

Decenas: en la oreja derecha, borde inferior.

- 10: corte cerca de la base de la oreja.
- 30: corte en la mitad del borde inferior.
- 50: hacia el extremo superior.

Centenas: en el borde superior de ambas orejas.

- 100: hacia el extremo superior de la oreja derecha.

300: hacia la base de la oreja derecha.

500: mitad de la oreja izquierda.

Imagen 10. Identificación por medio de muescas

Para las combinaciones de las decenas y centenas puede utilizarse el mismo ejemplo de las unidades. Este método de identificación de cerdos requiere destreza del operario para identificar los números del animal por medio de las muescas. (Biblioteca del Campo, 2002)

Cuadro 6. Registro Individual de Cerda

Nombre y/o Numero de la cerda:	Control sanitario	
	Practica Sanitaria	Fecha
Raza:		
Fecha de Nacimiento:		
Peso al nacer:		
Peso al destete:		
Fecha de Ingreso a la granja:		
Remoción Causa:		
Fecha de Remoción:		

Cuadro 7. Registro de Cerdas en Monta, Parto y Destete

Monta		Parto					Destete				
Fecha	Nombre y/o Numero de Reproductor	Fecha	No. De Lechones			Sexo Lechones		Peso Promedio (kg)	Fecha	No. Lechones	Peso Promedio
			Vivos	Muertos	Momias	M	H				

Cuadro 8. Registro Individual de Verracos

Nombre y/o Numero del Verraco:	Control sanitario	
	Practica Sanitaria	Fecha
Raza:		
Fecha de Nacimiento:		
Peso al nacer:		
Peso al destete:		
Fecha de Ingreso a la granja:		
Remoción Causa:		
Fecha de Remoción:		

Cuadro 9. Registro De Monta de los Verracos

Montas					Observaciones
Fecha	Nombre y/o Numero de la cerda	Nombre y/o Numero del Verraco	Fecha De La Primera Monta	Fecha Probable del Parto	

Cuadro 10. Registro de Lactancia o de Cría					
Año:					
Nombre y/o número de Verraco:				Raza:	
Nombre y/o número de la cerda:				Raza:	
Parto No.:					
Tamaño de la camada					
Nacidos totales	Nacidos Vivos	Nacidos Muertos	Momias		
Fecha de parto	Numero lechón	sexo	Peso al nacer	Fecha destete	Peso al destete

Cuadro 11. Registro de destetes										
Grupo No.:										
		Ingreso			Salida					
Fecha										
Numero de cerdos										
Edad promedio										
Peso										
Semana No.		Consumo diario de alimentos						Observaciones		
		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Fecha	Evento

Cuadro 12. Registro para lotes de engorda								
Semana No.	Consumo diario de alimentos							Peso Promedio
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	

Cuadro 13. Practicas sanitarias					
Vacunación, desparasitación, y practica sanitaria					
Tipo	Fecha	Tipo	Fecha	Tipo	Fecha

VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las recomendaciones son simples sugerencias que pueden serles de utilidad a las personas que tengan la intención de incursionar en la producción de porcinos, o bien para aquellas personas que ya son productores porcícolas. Dentro de las recomendaciones generales que se plantean tenemos las siguientes:

Es recomendable para la construcción de las instalaciones seguir las medidas de distribución de cada una de las instalaciones de alojamiento para los cerdos y la cantidad que se pueden alojar en cada uno de ellos para su mayor comodidad, los distintos implementos que se utilizan para la crianza de los cerdos como son bebederos y comederos pueden ser fabricados con materiales que pueden ser conseguidos fácilmente en las comunidades a muy bajos costos, por ejemplo los comederos pueden hacerse de madera dura, en lugar de tener que comprar los comederos o tener que hacerlos de cemento lo cual implica más gastos para el productor.

Recordar mantener limpio el perímetro de la granja y los alrededores de los corrales para evitar que roedores e insectos contaminen el alimento y agua de los cerdos.

Los muros de las instalaciones pueden ser tan altos como los productores quieran solo que deberán tener en cuenta algunas características como:

- El corral deberá estar bien ventilado y al mismo tiempo proteger a los animales de la lluvia y el frío.
- Si los muros externos no son muy altos para que se tenga una buena ventilación, se pueden tapar los espacios abiertos con bolsas de nailon resistente con pequeñas aberturas para dejar pasar el aire, esto durante los tiempos de frío y mucho viento.
- Se puede optar por sembrar árboles en los alrededores de los corrales para proporcionar sombra, proteger del exceso de viento y frío.

Una vez que la granja este completamente funcional se puede implementar un buen control de bioseguridad, para evitar contaminaciones en la granja provenientes del exterior.

Para el manejo de excreta y otros desechos orgánicos se pueden implementar el uso de Biodigestores, el cual implica un costo adicional pero el cual se ve recompensado a largo plazo con la disminución de contaminación en el medio ambiente.

En las épocas de frío se puede aprovechar que el Biodigestor produce biogás el cual es capaz de ser utilizado en calentadores de gas para mantener calientes a los cerdos.

Los programas de limpieza para los corrales son muy importantes ya que demasiada suciedad puede ser perjudicial para los animales.

Una buena alimentación y agua fresca son vitales para un buen desarrollo en los porcinos.

Hacer revisiones periódicas a los animales con la ayuda de un veterinario para evitar que estos se enfermen puede generar un gasto pero que es necesario para evitar pérdidas futuras.

La granja deberá contar con electricidad para iluminar a los animales cuando sea necesario y para lo que se necesite, para evitar gastos por consumo de energía local se puede obtener energía por medio de celdas fotovoltaicas y de veletas para la generación de energía solar y eólica.

Se recomienda que las instalaciones sean hechas de tubulares, y no de mampostería como se tiene acostumbrado, esto con el objetivo de ayudar a reducir el impacto ambiental, claro que los costos de las construcciones se elevaran pero esto se recompensa ya que las construcciones serán más duraderas y resistentes.

Estas fueron algunas de las recomendaciones generales que se pueden hacer para aquellas personas que quieran implementar este modelo de granja porcina para iniciar su producción.

VII. COMPETENCIAS DESARROLLADAS Y/O APLICADAS

Las competencias desarrolladas en el presente informe final de residencia profesional son las que a continuación se presentan:

- Habilidad básica para el manejo de la computadora
- Habilidad para buscar y analizar información provenientes de fuentes diversas
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la practica
- Realizar el proceso de recopilación, presentación y análisis de la información
- Definir las fuentes externas de información útiles para la toma de decisiones

VIII. REFERENCIAS LITERARIAS Y BIBLIOGRÁFICAS

Padilla Pérez, Manuel. (2007). Manual de Porcicultura. San José, Costa Rica

Castellanos, G. Edi (2012). Diseño Óptimo De Una Granja Porcina. Recuperado de <http://www.instalacionesporcinas.com>

Todocerdos. (2008). Cría de Cerdos. Recuperado de <http://todocerdos.blogdiario.com/1214398200/>

Salvador Pérez A. (1984). Instalaciones Factor Importante en el Éxito de la Explotación Porcina. Recuperado de http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd15/texto/instalaciones.htm

Ganado Porcina (s. f.). En Manual Porcino de Coopcibao.com. Recuperado de http://www.coopcibao.com/web/index.php?option=com_content&view=article&id=69:cria-nsa-de-cerdos-&catid=44:manuales&Itemid=83

Reyas, Ernesto. (2010). Contabilidad de Costos Segundo Curso. México. Segunda Edición
Manual Agropecuario. (2002) Biblioteca Del Campo. Fundación Hogares Juveniles Campesinos Tecnologías Orgánicas De La Granja Integral Autosuficiente

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C. Servicio Nacional de Sanidad, inocuidad y Calidad Agroalimentaria, SAGARPA. (2004). Manual de Buenas Practicas de Producción en Granjas Piscícolas. México.

Departamento de Agricultura. (S. f.). En Cría de cerdos de Fao.org. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/v5290s/v5290s00.htm#TopOfPage>

Cordero del Campillo, M. (1992). Salud y enfermedad, como vida o muerte, son inseparables. Síntesis porcina. 6:30-41.

SAGARPA. (2000). Programa Nacional de Normalización. Comité consultivo nacional de normalización de protección zoonosanitaria. www.sagarpa.gob.mx/senasica

Woodger, G.J.A., G. Grezzi y P. Menoyo. (2002). La bioseguridad y la desinfección en el control de enfermedades. www.porcicultura.com. Accesado 21-012003. Agrupación de consultores en tecnologías del cerdo.

Morilla González Antonio. (2003). Las enfermedades virales emergentes de los cerdos. San José, Costa Rica.

Torres León Marcos A. Ramírez Porras Rosa G. (1999). Enfermedades de los porcinos diagnosticadas en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Yucatán durante los años de 1988 a 1997. Mérida, Yucatán, México.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2010.). En Principales Enfermedades de los Cerdos de Fao.org. Recuperado de www.fao.org.ni

Cíntora Iván. (2011). Instalaciones para un criadero de cerdos dedicado a la explotación semi-intensiva. Recuperado de http://www.engormix.com/MA-porcicultura/articulos/instalaciones-criadero-cerdos-dedicado-t151/237-p0.htm#_=_

Universoporcino.com. (2011). Estudio de Performance Ambiental desarrollado para el FAC. Recuperado de http://www.aacporcinos.com.ar/articulos/internacionales_porcinas_01-2011_beneficios_en_el_uso_de_biodigestores.html

Subsecretaría de prevención y promoción de la salud. (2013) Normas Oficiales Mexicanas. Recuperado de <http://www.spps.gob.mx/normas-oficiales.html>

Horacio R. Zeballos. (2010) Sistemas de identificación animal. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Veterinarias. Departamento de Producción Animal

Equipo SDE, Nitlapán UCA. (2009) Instalaciones y equipos en la crianza de cerdos