



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**EVALUACIÓN DE UNA GRANJA PORCINA DE 890  
VIENTRES UBICADA EN EL MUNICIPIO DE PENJAMO,  
GUANAJUATO**

**TESIS**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

PRESENTA:

**CORREA BENÍTEZ, ADRIANA**

ASESOR: MARTINEZ RODRIGUEZ, ROBERTO  
ÁLVAREZ GARCÍA, JUAN SALVADOR



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## CONTENIDO.

	PAGINA.
RESUMEN	5.
INTRODUCCION	6.
PROCEDIMIENTO	
LOCALIZACION	8.
AREA DE REEMPLAZO, SERVICIO Y GESTACION	14.
AREA DE MATERNIDAD	19.
AREA DE DESTETE	29.
AREA DE DESARROLLO	32.
AREA DE FINALIZACION	34.
SANIDAD GENERAL DE LA GRANJA.	35.
CALCULO DE ESPACIOS	36.
DISCUSION	40.
CONCLUSION	44.
BIBLIOGRAFIA	46.

## RESUMEN

CORREA BENITEZ ADRIANA. Evaluación de una granja porcina de 890 vientres ubicada en el municipio de Pénjamo, Guanajuato.: 1 Seminario de Titulación en el Area de Grandes Poblaciones.( bajo la supervisión de MVZ. Juan Salvador Alvarez García y MVZ. Roberto Martínez Rodríguez).

Se evaluaron en 2 días de visita los sistemas de producción de una granja porcina de 890 vientres con sistema de ambiente controlado. En cada una de sus áreas se evaluó la situación sanitaria, las rutinas de manejo, los tipos de instalaciones, así como sus parámetros productivos, principalmente en el área de maternidad. Encontrándose que en las áreas de reemplazos, servicio, gestación, maternidad y destete presentaban problemas de sobrepoblación en un 105%, 150%, 155%, 20%, 52%, respectivamente. El 20.5% de los animales presentaban problemas respiratorios y el 10.18% problemas digestivos. El sistema de ambiente controlado presenta fluctuaciones de temperatura de 8°C en 24 horas; de lo cual se concluye que la sobrepoblación y la infuncionalidad del ambiente controlado influye directamente en la situación sanitaria creando un abuso excesivo en el uso de biológicos y fármacos veterinarios.

## I N T R O D U C C I O N

En los años setentas la porcicultura mexicana se caracteriza por estar formada de pequeños productores, que seguían métodos tradicionales de explotación comercial, haciéndose extensivo a nivel regional su producto. En la última década se ha industrializado formándose grandes empresas e intensificando la explotación racional del cerdo (2).

Dentro de la distribución que guarda la porcicultura en México, La Piedad de Cabadas Mich., es la zona más productora de cerdos en el país. pertenece a la región Centro-Oeste, junto con los estados de Guanajuato y Jalisco (2) donde encontramos explotaciones con distintas tecnologías: tecnificadas o intensivas se encuentran en mayor proporción en ésta zona, semitecnificada y de tipo doméstico con una tecnología menos eficiente con producciones de acuerdo a los insumos de la región (7).

Durante los últimos 3 años se ha realizado un programa de mejoramiento genético, en donde se ha creado un tipo de cerdo "standarizado", el cual presenta un mejor índice de conversión alimenticia y resistencia a las enfermedades.

Las enfermedades más comunes son: Gastroenteritis Transmisible, Disenteria Porcina, Neumonías, Cólera Porcino, Colibacilosis, Leptospirosis, Septicemia Hemorrágica, Erisipela y otras como diarreas. Esto obliga al porcicultor al

uso intensivo de vacunas y biológicos veterinarios para la prevención, tratamiento y control (7).

Los sistemas de alimentación se basan en el empleo de sorgo (75 a 80% de la ración), pasta de soya y concentrados, el concepto alimento representa el 70% de los costos totales en la producción total del cerdo. (7,9,10).

## PROCEDIMIENTO.

## LOCALIZACION

La Piedad de Cabadas Mich., se encuentra en la región geocológica del Bajío de México, al Noroeste del Edo. de Michoacan. Colinda con los estados de Jalisco y Guanajuato(6).

Al Norte encontramos el municipio de Degollado Jal., al Noroeste Pénjamo Gto., al Sur Churinzio Mich., al Sureste: Zináparo, Numaràn y Puruándiro, al Oeste Yurécuaro y Santa Ana y al Suroeste Ecuandureo (4).

Se encuentra en las coordenadas geográficas 20°20' latitud norte, 102°01' longitud oeste del meridiano de Greenwich y a 1700 msnm. Presenta una precipitación pluvial anual de 904.3mm. siendo el mes de marzo el mas seco con 2,6mm y el mes mas lluvioso con 220,2mm, la temperatura media anual es de 19,8°C siendo el mes mas frio enero con 15.6° y el mes más caluroso mayo con 23.5°C . Con un clima templado-semihúmedo (A) Ca (wl)(w)(e)g (Enriqueta Garcia, 1988 México).

La visita se realizó a una granja perteneciente al Grupo Salvi S.A. (SALDAÑA-VILLASEÑOR) formada por dos socios, tienen 10 años de antigüedad, éste grupo tiene el programa más importante de expansión e integración de la zona, cuentan con la mayor engorda de cerdos, producen los alimentos balanceados y los biológicos veterinarios que requieren, forman parte del

rastro privado, producen manteca y embutidos, carnes frías de marca propia y aprovechan la mortalidad para embutidos (7).

La granja Eduardo Romero, se encuentra en el lugar conocido como "El complejo Las Liebres", ubicada en el km. 12 de la carretera federal La Piedad - Manuel Doblado, en el municipio de Pénjamo Gto., cuenta con una superficie de 10,000 m<sup>2</sup>, es una granja de ciclo completo, de 890 vientres y con sistema de ambiente controlado.

Cuenta con las siguientes áreas;

- a) Servicios y gestación
- b) Maternidad
- c) Destete
- d) Desarrollo
- e) Finalización

Y con los siguientes servicios;

- a) Area de baño para trabajadores y visitantes.
- b) Pozo y cisterna para suministro de agua.
- c) Area de necropsias.
- d) Area de manejo de excretas
- e) Transporte de la empresa para trabajadores.



La finalidad de la presente tesina es evaluar el sistema de producción de una granja de 890 vientres, alcanzando las siguientes metas;

1) Contribuir a la investigación de producción porcina que se lleva a cabo en diferentes zonas del país en donde se comparan granjas en estudio

2) Hacer un análisis general del manejo y condiciones sanitarias de la explotación

3) )Analizar parámetros productivos disponibles, principalmente en el area de maternidad.

4) Relacionar los datos de producción encontrados con las características de la granja en estudio

5) Características de producción en destete, desarrollo y finalización

6) Detectar problemas que ocasionan deficiencias en la producción y proponer correcciones.

El análisis de la empresa se realizará por áreas cubriendo los siguientes puntos:

- a) Programa genético
- b) Programa de alimentación
- c) Situación sanitaria
- d) Rutinas de manejo
- e) Tipos de instalaciones
- f) Parámetros de producción

En la granja se analizaron en forma directa sus características generales y algunos datos de producción, sanidad y manejo.

La colección de datos se llevo a cabo de la siguiente forma:

a) Comunicación personal con el médico veterinario encargado de la granja.

b) Revisión de registros en el área de maternidad (único lugar que los tiene)

La manera de procesar la información fué la siguiente:

Se analizaron las condiciones generales de manejo y sanidad en la explotación.

Se hizo un inventario de la capacidad construída de la granja y en base a esto y el manejo se cálculo el número de espacios de los animales.

#### INSUMOS

1) El pie de cría está formado por cerdas híbridas provenientes de Sonora, y de una granja de engorda de la misma empresa, no se sabe las razas que les dieron origen.

2) En cuanto a machos se cuenta con las siguientes razas:Yorkshire, Landrace, Hampshire, Duroc y Spotted con los que se busca un mejoramiento genético.

3) Se emplea inseminación artificial en un 20 a 40% de las cerdas

4) El abastecimiento del alimento proviene de la planta de alimentos de la empresa por lo que ésta sólo cuenta con un almacén de alimentos.

#### FACILIDADES

1) La granja cuenta con un pozo profundo en el cual se almacena agua en una cisterna con capacidad de 350 000 lt. ésta se encuentra aproximadamente a 100 metros de la granja, sobre una loma y de ahí se distribuye a razón de 1500 lt. por minuto, llenándose 2 veces al día para cubrir las necesidades de la explotación.

2) Cuenta con energía eléctrica sin problemas.

3) Una carretera pavimentada a 1 km. y para acceso a la granja hay un camino empedrado transitable todo el año.

#### ADMINISTRACION

1) Se cuenta con un administrador.

2) Con un médico veterinario por área dando un total de 5 médicos, que realizan las rutinas de manejo de acuerdo a la zona donde trabajan.

3) 29 trabajadores distribuidos por áreas.

4) Un pasante de médico veterinario encargado de control de plagas.

5) Un chofer para transporte de trabajadores.

Se maneja el sistema de computación Pig-Champ. donde se selecciona a las hembras de reemplazo en base a heredabilidad,

repetibilidad y características maternas estas dependen de LNV (lechones nacidos vivos), selección por inseminación artificial (de dos servicios o tres montas naturales) y fertilidad, además del fenotipo detectable, pero no se tuvo acceso a este tipo de información, ya que el equipo de cómputo se encuentra en otro sitio.

Las decisiones en cuanto a cambios importantes en la granja son tomadas por un médico veterinario norteamericano que asesora la granja y la visita cada 2 meses.

Los cambios más simples o de rutinas de manejo las decide el administrador de la granja.

Los demás médicos no están al tanto del movimiento general por lo que uno no puede suplir a otro en caso de problemas.

El principal problema que enfrenta la granja en cuanto a trabajadores es el cambio de personal de un 50% semestralmente por los sueldos tan bajos, falta de vacaciones, exceso de horas de trabajo y un día de descanso cada 15 días.

El 40% del personal de la granja son mujeres, éstas se concentran en el área de maternidad por tener mejor trato con los lechones, gracias al instinto materno propio del sexo, reciben estímulos económicos por número de lechones destetados y por la baja de mortalidad en maternidad.

#### INCONVENIENTES

En cuanto a ubicación, la granja se encuentra al norte a 10 metros de una explotación y al noroeste a 100 metros de

otra, por lo que está expuesta a enfermedades por contaminación del agua, vectores, aire, etc., no tiene barda perimetral, sino que la barda de los corrales constituye el límite de la granja, el área de necropsias esta fuera de la granja y tiene puertas al exterior en las naves de desarrollo.

A continuación se describen las áreas, primero por características individuales de cada zona y posteriormente se tratan conceptos generales por área, como sería sanidad, algunos manejos e instalaciones.

#### AREAS DE SERVICIOS Y GESTACION

##### REEMPLAZOS

###### a) PROGRAMA GENETICO

Los reemplazos de la granja se realizan en base a un presupuesto del 35% anual, ( 24 hembras mensuales).

La selección de las hembras híbridas se basa en el índice (BVSP) perteneciente a un programa de cómputo que toma en cuenta: Características heredables genotípicas y fenotípicas, los lechones, se marcan al nacer por medio de una muesca al centro de la oreja derecha, indicando que será una hembra de reemplazo.

###### b) PROGRAMA DE ALIMENTACION.

La alimentación de estas hembras es de 3 kgrs. de concentrado en raciones de 1.5 kg. en la mañana y 1.5 kg. en la tarde.

## c) PROGRAMA DE SANIDAD.

## Inmunizaciones.

A la semana de estancia en adaptación se empieza el calendario de vacunación con dos aplicaciones por semana, en el siguiente orden:

1a.sem Cólera porcino-Leptospirosis.

2a. sem Ojo azul-Aujeszky.

3a sem. Erisipela- Parvovirus.

El día que se realiza la monta se desparasitan con Ivermectina, IM.

## d) PROGRAMA DE MANEJO.

Las hembras son seleccionadas a los 5 meses de edad con un peso aproximado de 85 kg., la estancia en el área de adaptación es de 6 semanas llegando al término de ésta con un peso proximado de 110 kg. se da el servicio y se desparasita.

## e) INSTALACIONES.

Los reemplazos se encuentran en dos corrales de 18 hembras cada uno, con superficie de 105.2 m<sup>2</sup> y con un total de 35.2 m<sup>2</sup> de sombra teniendo un espacio por hembra de 7.8 m<sup>2</sup>.

## 2) SERVICIOS.

En ésta área se están manejando 54 servicios por semana, tomando en cuenta hembras de reemplazo y repetidoras.

41 hembras son de postdestete o postparto, 6 hembras de reemplazo y un promedio de 7 hembras repetidoras.

## a) PROGRAMA GENETICO.

Se cuenta con 14 sementales los cuales se encuentran en jaulas dobles para colocar a las hembras recién destetadas, al detectar el calor se les da servicio con el macho que tienen al frente, normalmente son hembras blancas y las razas de los sementales son Yorshire, Hampshire y Spotted.

12 horas después del celo se dan 3 montas repartidas cada una en intervalos de 12 horas y de éstas cruzas se selecciona a los reemplazos.

En las 40 hembras restantes se realiza inseminación artificial, buscando tener un sistema de cruzas alternadas; la empresa cuenta con una posta propia, se trabajan cerdos importados de Estados Unidos de razas Yorkshire, Hampshire, Spotted, Duroc y Landrace; los cerdos llegan a México certificados, libres de enfermedades y se trabajan en el Centro de Inseminación Artificial, envían dosis a la granja, se aplican 2 dosis por hembra, la primera dosis 12 horas después de detectado el celo y la segunda dosis 12 horas más tarde.

Tienen un presupuesto de fertilidad por inseminación del 82%, esto es, que alrededor de 33 hembras quedan gestantes.

Hay hembras en corrales de servicio que pueden repetir calor (7 hembras) éstas son observadas y detectadas por signos como son congestión y edematización de la vulva además de inquietud; a éstas hembras se les da monta natural con machos Landrace, Duroc o Yorkshire y las crías resultantes se canalizan a rastro.

Si a las 3 semanas del servicio la hembra repetidora entra en calor nuevamente, es enviada a rastro.

b) PROGRAMA DE ALIMENTACION.

Los cerdos en servicio, tanto hembras como machos, son alimentados con 2 kg. de concentrado por animal al día, repartidos 1 kg. en la mañana y 1 kg. en la tarde.

c) PROGRAMA DE MANEJO.

El día de la monta todas las hembras se desparasitan con Ivermectina, una semana después son trasladadas a los corrales de gestación.

d) INSTALACIONES.

Se tienen 14 sementaleras con 15 m<sup>2</sup> de superficie, una reja metálica divisoria y una puerta intermedia, de ésta forma, el macho queda en un lugar y la hembra en otro con una superficie de 7.5 m<sup>2</sup> cada uno; tienen bardas de 1.40 m de alto son de concreto y techo de lámina galvanizada, no tienen comederos y cuenta en cada espacio con un bebedero de chupón.

3) GESTACION.

Esta área cuenta con un promedio general de 733 hembras gestantes, los corrales tienen un promedio de 27 a 32 hembras cada uno.

a) PROGRAMA DE ALIMENTACION.

Desde el momento del traslado a corrales de gestación hasta las 14 semanas, se les da una alimentación de 2 kg. por animal al día repartidos 1 kg. en la mañana y un 1 kg. por la tarde; a la semana 15 se dan 3 kg. de alimento por hembra a razón de 1.5 kg. en la mañana y 1.5 kg. en la tarde.



**b y c) PROGRAMAS DE SANIDAD Y MANEJO.**

A las hembras en gestación se les somete a un calendario de vacunaciones y desparasitación, asimismo se aprovecha para aplicaciones de vitaminas y hacer diagnósticos de gestación.

El calendario es como sigue:

2a. semana de estancia.- Aplicación de vacuna de Rinitis Atrófica.

6a. semana.- Diagnóstico de gestación.

11a. semana.- A primerizas se aplica bacterina contra E. Coli.

12a. semana.- Vacuna para Aujeszky, Ojo Azul y una 2a. dosis de Rinitis Atrófica.

13a. semana.- Aplicación de vitamina E y selenio.

14a. semana.- Desparasitación con Ivermectina I.M., se alimentan con heces de hembras de maternidad y 3 veces a la semana con molienda visceral obtenida de la mortalidad de lechones en lactancia.

**CONDICIONES GENERALES DEL AREA.****a) PROGRAMA DE SANIDAD.**

En cuanto a limpieza de corrales, antes de la llegada de las hembras, son lavados perfectamente con agua y jabón con una máquina de presión de agua, se secan y en ocasiones se encalan, en puertas metálicas cada 2 meses se aplica Alfaron en forma de pintura 250 ml en 50 l de agua.

**b) PROGRAMA DE MANEJO.**

Por la ausencia de comederos se da de comer en el piso, esto ocasiona la entrada del trabajador al corral 2 veces al día por concepto alimento, las hembras por el tipo de alimentación no tienen delimitada área sucia de limpia y la limpieza del corral se hace 3 veces al día, dando como resultado, por lo menos, 5 entradas del trabajador a cada corral.

Las heces recolectadas se depositan en una carretilla y son llevadas al estercolero ubicado en la parte posterior de la granja.

**c) INSTALACIONES.**

Se cuenta con 20 corrales de  $140.8 \text{ m}^2$  de superficie y 56 m de sombra dados por láminas de asbesto, la altura de las bardas es de 1.30 m y son de cemento, los pisos son escobillados pero ya están muy lisos además de tener pendientes de entre 20 y 25°, se cuenta en total con un espacio por hembra de  $5.20 \text{ m}^2$ , no hay comederos y cuenta cada corral con 2 bebederos de chupón con afluencia de agua de 550 ml por minuto.

**MATERNIDAD.**

El área de maternidad consta de 5 naves con capacidad para 36 hembras cada una, actualmente se están manejando 215 hembras en toda el área, esto ha creado un problema de sobrepoblación de hembras a parto de un 120%, esto es, que se están recibiendo 7 hembras más de la capacidad de la sala

formando un total de 43 hembras por semana, la solución que se da a esto, es una rutina de donación de lechones en la cual la hembra pare y sus lechones son distribuidos en otras camadas de baja población quedando alrededor de 35 hembras por nave.

La hembra recién parida y destetada sale a servicios nuevamente y ésto es lo que ha ocasionado los problemas de mastitis y cistitis que se tienen en servicios, además, el número de lechones por hembra aumentan y se manejan datos de 8.9 LNV por hembra siendo falsos al hacer el análisis de manejo.

La cantidad de hembras a primer parto es más elevada del dato de reemplazos que se maneja ocupando el 25% del total del hato en maternidad.

#### a) PROGRAMA DE ALIMENTACION.

Se le da a la hembra desde que entra a la sala 3 kg. de alimento repartido en 2 raciones al día adicionando un 1 kg. de salvado en la mañana como laxante.

Después del parto se les dan 5 kg. de alimento en 2 raciones, el inconveniente del comedero es que se localiza debajo del bebedero y crea apelmazamiento y fermentación del alimento provocando hasta un 60% de contaminaciones y desperdicio.

#### LECHONES.

Se da yoghurt con vitaminas en comederos de charola una vez al día a partir de los 10 días de edad, en el caso de lechones redrojos, flacos o débiles, se da yoghurt en mamila a libre acceso en forma manual 2 veces al día, esto se hace para

asegurar su alimentación y darlos de alta en cuanto se encuentran repuestos bajando así la tasa de mortalidad en el área de maternidad.

Se colocan comederos para lechones con concentrado a partir de los 15 días de edad para ir entrenando a los lechones y adaptando su tracto gastrointestinal al cambio de alimento.

Los lechones empiezan a tomar agua a partir de los 21 días de edad y es por eso, que se les coloca un bebedero de chupón para que inicien la toma de agua por imitación.

b) PROGRAMA DE SANIDAD.

En las naves de maternidad se lleva a cabo un programa de todo dentro todo fuera, por lo que al vaciar la sala se lava perfectamente a presión de agua con aspersora de motor, se encala y se fumiga con formol y permanganato de potasio (9 litros-4.5 kg. respectivamente), esto lo realizan cerrando la sala y se da un descanso de 3 días antes de introducir a las hembras.

Para tener acceso a las salas se tiene que pasar por 2 tapetes sanitarios.

Cuatro de las naves de maternidad tienen un sistema de lavado automático de flujo de tanque (Flush Tank) y por la inclinación que tiene el piso tan excesivo, sale el excremento y el agua fácilmente hacia un canal de desagüe común que llega hasta la fosa de anegación.

Las hembras reciben en lactación el siguiente calendario de vacunaciones y tratamientos:

Vacunas: 10 días postparto Ojo Azul.

15 días postparto Cólera Porcino.

21 días postparto Leptospirosis.

Aplicación a los 15 días de vitaminas A, D, E.

Cuando las hembras inician el parto se aplica ampicilina para bajar la flora bacteriana del tracto vaginal, oxitocina para estimular la contracción uterina y lactación; en caso de que presente distocia o se retrase en la expulsión del lechón, la hembra es palpada por la empleada encargada de partos sin llevar a cabo ningún tipo de asepsia extrae al lechón y lo deposita junto a la hembra, se revisa al final del parto que la hembra arroje todas las placentas, en caso que sea una hembra que saldrá de la sala, sus lechones son distribuidos máximo 36 horas postparto a las otras hembras y ella sale 12 horas después al patio de servicios.

La granja presentaba problemas de Cólera Porcino en forma subclínica por una cepa lentogénica, y se trataba de promover la inmunidad pasiva con un suero hiperinmune sin antigenicidad específica para controlar el problema.

La preparación del suero es la siguiente:

De los animales finalizados que van a rastro, se obtiene la sangre al momento del desangrado, se sedimenta, centrifuga, filtra y se refrigera a 4°C, y de inmediato se transporta a la granja en donde es aplicado a los lechones de maternidad en razón de 2 ml. por animal via intramuscular.

## LECHONES.

En éstos se sigue la siguiente rutina:

Al nacer no recibe atención aséptica al parto (no es limpiado ni secado ni se liga el ombligo), se coloca al lado de la madre, se seca sólo y las membranas caen poco a poco, ya que nació toda la camada se les pone azul de metileno en el ombligo, se les corta la cola a dos tercios de su tamaño, se muesquea para identificación y en caso de hembras para reemplazo se perfora el centro de la oreja derecha.

20.día .- Vacuna de Rinitis Atrófica.

Aplicación de 100 mg de hierro I.M.

60.día .- Aplicación de suero hiperinmune 2 ml I.M.

Aplicación de 100 mg de hierro I.M.

150. día.-Castración en machos aplicando en las heridas azul de metileno.

A los lechones que presentan diarrea se les da yoghurt con un antidiarréico hasta controlar el problema.

## ENFERMEDADES.

En la sala se detectaron diferentes tipos de alteraciones presentándose en los siguientes porcentajes:

## HEMBRAS.

Traumatismos en patas	60%
Rinitis Atrófica	2.08%
Mastitis y Abscesos en mamas	0.69%
Traumatismos vulvares	1.03%
Tetas lastimadas	2.87%

## LECHONES.

Problemas respiratorios	30%
Diarreas	5.03%
Artritis	2.7%

La población total de los lechones en maternidad es de 1179 animales presentando los siguientes porcentajes de mortalidad:

Desnutrición	1.01%
Aplastados	0.76%
Neumonías	0.76%
No viables	0.76%
Diarreas	0.25%
Deformes	0.25%
Causas desconocidas	0.25%

Teniendo una tasa de mortalidad en maternidad de 3.90%.

## c) PROGRAMA DE MANEJO.

La hembra es llevada a la sala 8 días antes del parto, es colocada en la jaula por medio de un carro rampa y en su alimentación empieza a ser laxada.

Un trabajador se encarga la limpieza diaria y dar de comer.

Una empleada sólo se dedica a la detección y atención de partos que se presenten en su horario de labores.

El día del parto se deja de dar alimento a la hembra 12 horas antes.

Una empleada se encarga de todos los lechones débiles, enfermos y redrojos en todas las salas alimentando en forma individual para reestablecerlos e integrarlos a su camada, revisa que las camadas se desarrollen adecuadamente detectando las enfermedades.

En cada sala se maneja un ambiente controlado con temperaturas entre 23° y 24°C pero tienen una fluctuación por sala en 24 horas, de 7° a 8°C por las corrientes de aire, no se tiene en ninguna sala botiquín de atención a partos.

#### d) INSTALACIONES.

Las cinco naves en condiciones generales tienen una superficie de 200 m<sup>2</sup> con muros de ladrillo, techos de lámina, con un recubrimiento de poliuretano para aislamiento térmico, son completamente cerradas con una puerta de acceso, 4 pasillos de 1.20m de ancho, pisos lisos y con declives de 20 a 30°, dos ventanas pequeñas de 30 cm<sup>2</sup> que se encuentran en la parte superior de la nave creando corrientes fuertes de aire (sólo en una de las salas estaban cubiertas).

Todas las salas cuentan con ambiente controlado y en cada una encontramos:

Dos extractores automáticos, un regulador de temperaturas (calefactor), tres termómetros (2 a los extremos y uno central), dos ventiladores de chorizo (hechizos de plástico).

Cuatro de las naves tienen sistema de lavado de tanque de flujo (Flush Tank) y descarga cada 3 horas aproximadamente, una nave se lava manualmente con una máquina de alta presión



para lavado y la nave cuenta con 3 canaletas de desague que descargan a la fosa de anegación común.

Cuenta con 36 jaulas, cada una de 1.40 x 1.90 m y espacio a la hembra de .55 cm, están distribuidas en 3 líneas de 12 jaulas cada una, son elevadas y tubulares, la distribución de los tubos es deficiente en cuanto a:

a) Tubo de lactación.- Es muy bajo y no permite la exposición completa de las tetas a los lechones.

b) El tubo posterior a la cerda es muy alto y la hembra se lastima fácilmente la vulva por el roce y presión constante.

c) Las jaulas son muy cortas para las hembras que se manejan dentro de la empresa.

Las jaulas tienen los siguientes aditamentos:

a) Comederos para las hembras pequeños y anchos (infuncionales).

b) Bebederos automáticos para hembras y lechones. Los de éstos últimos son muy duros.

c) Sistema de gota de agua sobre el dorso de la hembra, sólo empleado cuando la temperatura aumenta considerablemente.

d) Lechonerías de madera y tapa de plástico en una proporción de 32.87% siendo funcionales sólo el 70%.

e) Lechonerías metálicas en una proporción de 67.12% y con una funcionalidad del 50%.

Se tenía ya el proyecto de cambiar todas las lechonerías de plástico a de madera.

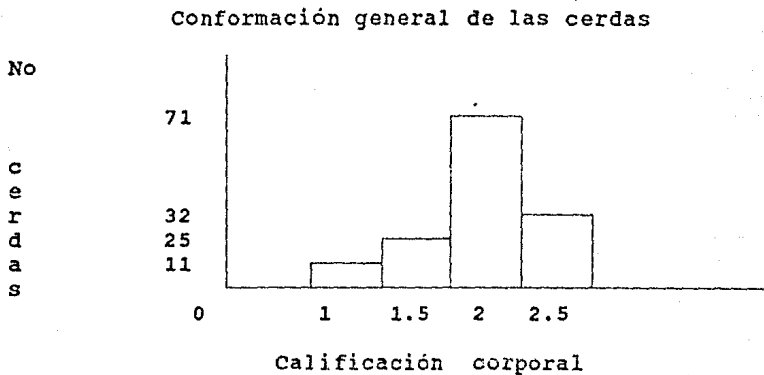
f) Comederos para lechones.

## PARAMETROS DE PRODUCCION.

## CONFORMACION GENERAL DE LAS CERDAS.

Para la evaluación de las hembras se tomó una calificación de 0 a 2.5 evaluando la calidad fenotípica general de la explotación obteniéndose los siguientes parámetros:

CALIFICACION	NUMERO DE HEMBRAS
0	0
1	11
1.5	25
2	71
2.5	32



Obteniéndose una media de 1.94

y una mediana de 2.

Con estos parámetros puede decirse que se tiene una mediana calidad en cuanto a las hembras del pie de cría que se maneja en la granja, siendo indispensable el tener una presión de selección más definida para tener mayor calidad de hembras al parto.

En el análisis que se realizó en las salas se pudo recopilar la siguiente información:

No. PARTO	LNV	No. HEMBRA	%	P. CAMADA	P. LECH.
1	7.6	36	25.89	10.62	1.39
2	8.48	23	16.54	8.89	1.52
3	8.27	15	10.79	13.95	1.59
4	9.61	22	15.82	13.5	1.39
5	9.2	13	9.35	13.93	1.55
6	9.6	5	3.59	13.04	1.48
7	9.08	7	5.03	14.1	1.41
8	8.22	8	5.75	13.0	1.49
9	8.05	9	6.47	12.57	1.51
10	9	1	0.71	12.6	1.4
TOTAL	8.71	139		12.62	1.473

Podemos decir que:

Hembras a primer parto cubren un porcentaje de 25.89%.

De segundo a quinto parto 52.56%

De sexto a décimo parto 21.55%

Con un % de mortalidad de 9.27%

Y con un promedio de lechones destetados de.....7.9

También se pudo observar que el número de arete de la hembra no correspondía al número de parto al que se estaba marcando por lo que hay una completa desuniformidad de registros.

## LECHONERAS.

En cuanto a su funcionalidad se observó lo siguiente:

Prendidas con lechones afuera.....	51.49%
Prendidas con lechones adentro.....	34.93%
Apagadas con lechones afuera.....	7.53%
Apagadas con lechones adentro.....	2.05%

## DESTETE

Este se realiza a los 28 días de nacido en donde los lechones son trasladados a las naves de destete y permanecen aquí durante 9 semanas, contando con un total en el área de 2760 lechones.

## a) PROGRAMA DE ALIMENTACION.

El alimento se les proporciona alternando el cambio del alimento de maternidad (preiniciador) por el iniciador, esto se realiza mezclando:

3 días 50% preiniciador - 50% iniciador.

3 días 25% " - 75% " .

3 días 17% " - 83% " .

y se continua - 100% " , dejandose a

libre acceso durante toda su estancia.

Se les da yoghurt a lechones rojojos, desnutridos y flacos hasta darlos de alta.

En las corraletas si falta alimento por las tardes lo da el velador en turno.

## b) PROGRAMA DE SANIDAD.

Para entrar a la nave hay que pasar por un tapete sanitario, las naves tienen una temperatura promedio de 30°C

Se sigue el siguiente calendario de vacunaciones, medicaciones y tratamientos:

5 sem edad.- Suero hiperinmune de antigenicidad inespecífica, 2 ml. I.M.

6 sem de edad.- vacuna de Erisipela

vacuna de Ojo Azul

desparasitación.

Tratamientos.- A lechones débiles aplicación de Aminolite I.P.

## ENFERMEDADES.

40% Problemas respiratorios(principalmente Haemophilus).

60% Diarreas.

En los corrales de los extremos de las naves se tenían 4 corrales de tipo Verandah para aislamiento de lechones con signos de Cólera Porcino.

Hay un problema de "cerditos panzones", por no adaptarlos en maternidad al alimento, esto crea que al llegar a destete coman demasiado, no digieran bien el alimento se fermenta en el cólon, provoca exceso de gas y de la apariencia de panzones.

## c) PROGRAMA DE MANEJO.

Al llegar a las naves los cerditos se agrupan por tamaños, se colocan 17 cerditos por corral en los tipos Verandah; en las corraletas dobles se colocan 12 cerdos por corral en las grandes y 6 cerdos por corral en las chicas.

En las naves tipo Verandah no se realiza la limpieza de excretas hasta que salen los animales.

En las naves con corraleta se realiza el aseo por flujo de tanque (flush- tank).

Hay una sola población en todas las naves.

## d) INSTALACIONES.

Todas son de ambiente controlado con las mismas características que en maternidad.

5 de las naves tienen alojados a 400 cerditos cada una dando un total de 2000 cerditos distribuidos en 24 corrales de 17 animales cada uno. Estas son de jaulas elevadas de tipo Verandah con comedero de tolva de 7 bocas o comedero de canaleta de 9 entradas, 2 bebederos de chupón por corral, piso de slats de alambón trenzado, y fosa anegada común.

Cada corral tiene una superficie de  $4.80\text{m}^2$  ocupando 28 cm por lechón.

Las 2 naves restantes tienen alojados a 312 cerdos cada una, cuenta cada nave con: 40 corrales de 20 jaulas a cada lado, se encuentran sobre puestas, la más grande se encuentra abajo.

Cuentan con las siguientes superficies:

El grande con 2.4 m2	12 lechones	20 cm por lechón
Las chicas 1.4 m2	6 lechones	24 cm por lechón

Tienen piso de alambrón trenzado, comedero de tolva de 7 bocas, 2 bebederos de chupón por corral, se lavan con flujo de tanque cada 3 hrs.

Los lechones de las jaulas de arriba mojan y ensucias a los de las jaulas de abajo con sus desechos orgánicos.

e) PARAMETROS DE PRODUCCION.

Entran a las salas con un peso promedio de 7 a 8 kg, salen a las 9 semanas con un peso promedio de 35 kg. ganando 428 grs. por día aproximadamente.

El porcentaje de mortalidad es del 4% por lo tanto finalizan en el área 2649.6 lechones.

#### DESARROLLO

A ésta área entran los animales con un peso promedio de 35 kg y con 2560 animales distribuidos en todas las áreas.

a) PROGRAMA DE ALIMENTACION.

Esta se realiza en forma libre con comederos de tolva llenos de alimento.

b) PROGRAMA DE SANIDAD.

En un 75% de todos los corrales no hay delimitación de área sucia y limpia.

Se presentan las siguientes alteraciones:

Problemas respiratorios.....	20.6%
Problemas digestivos.....	10.18%
Hernias.....	1.26%
Hematomas.....	1.26%
Traumatismos en patas.....	3.14%
Traumatismos en orejas.....	2.62%

Hay un olor muy fuerte a amoniáco en todas las naves.

c) PROGRAMA DE MANEJO.

Las temperaturas por sala son de 20°C con cambios en la misma sala de 9°C por corrientes de aire.

Hay mala ventilación.

Solamente el 10% de los comederos son funcionales.

No se realiza limpieza de excretas hasta que los animales terminan su ciclo de estancia.

d) INSTALACIONES.

Son 8 naves de 16 corrales cada una y con 22,75m<sup>2</sup> de superficie y con 20 cerdos por corral.

Cada nave cuenta con tres extractores, un regulador de temperatura, un termómetro.

Cada corral tiene piso de slats, con dos bebederos de chupón, un comedero de tolva de 8 bocas y una fosa anegada común.



## e) PARAMETROS DE PRODUCCION.

Inician 2560 animales y duran 6 semanas de estancia tiene 2% de mortalidad y una homogenidad de camada de 77.4% terminan aproximadamente 2508 animales, con un peso aproximado de 65 kg.

## FINALIZACION

A esta área entran aproximadamente 2508 animales con un peso promedio de 65 kg. en ésta área duran 6 semanas para salir al mercado se cuenta con una sola nave.

## a) PROGRAMA DE ALIMENTACION.

Esta es a libre acceso en comederos de tolva de 12 bocas.

## b) PROGRAMA DE SANIDAD.

La delimitación del área sucia y limpia no esta bien definida.

Se detectaron las siguientes alteraciones:

Problemas respiratorios	20.4%
Problemas digestivos	2%
Traumatismos en patas	1.04%
Hernias	0.72%

## c) PROGRAMA DE MANEJO.

En ésta área los animales estan muy tranquilos, se ven de buena condición física, y no tienen manejos en cuanto a sanidad.

Juegan en los chapoteaderos y permanecen limpios todo el tiempo por bañarse constantemente.

Salen a mercado con un peso aproximado de 100 kg.

## d) INSTALACIONES.

Es una sola nave con ventilación libre, se controla por medio de cortinas.

Se tienen 72 corrales con una superficie de  $33.6m^2$  con 35 animales por corral dando un espacio por animal de  $.95m^2$ .

Todos los corrales tienen un chapoteadero, 2 bebederos de chupón, un comedero de tolva de 12 bocas.

## SANIDAD GENERAL DE LA GRANJA

Todos los equipos de la granja se desinfectan con cloro y este mismo preparado se emplea en todos los tapetes sanitarios en una proporción de 9 litros de cloro por 200 litros de agua.

## CONTROL DE VECTORES

Moscas.- Alfacrón. Se aplica en forma constante.

Larva de mosca.- Neporex. 40ml. en 25 litros de agua, este se usa principalmente en las heces del estercolero.

Insectos.- Alfadex. aplicaciones cada 8 días.

Ratas.- Amirrat.- cada 5 o 6 días en madrigueras.

## DESINFECCION

Corrales.- Sanisquad, por asperción en cambios de animales.

Zonas metálicas.- cada 2 meses

Navés cerradas.- Permanganato de potasio 4,5 kg en 9 lts. de formol.

El manejo del estercolero es deficiente en cuanto a que no tienen el control real adecuado de moscas, y no solo es ésto, sino que se junta con desechos generales de la granja como frascos, plásticos, etc.

De la granja se extrae por concepto de medicamentos 4 costales de frascos vacíos lo que marca un abuso indiscriminado de biológicos y fármacos veterinarios.

No se trabaja la mortalidad para necropsias solo se evisceran los lechones y la canal de toda la mortalidad se manda a empacadoras para embutidos, no importando la causa de la muerte.

#### CALCULO DE ESPACIOS

La capacidad de toda la granja se determinó mediante el método propuesto por De la Vega V.F. y Doperto J.M. (7).

Tomando en cuenta para el cálculo de espacios:

Pie de cria	890 vientres y 14 sementales
ciclo de la hembra	22 sem.
Lechones nac. vivos	8.71
Mort. en lactancia	9.29
Lechones destetados	7.9
Mort. en destete	4%
Mort. en desarrollo.	2%
Mort. en finalización	1%
Estancia por áreas (más adelante)	

### Tiempo de limpieza y desinfección.

El ciclo de engorda es el siguiente:

área	semanas.
lactancia	4
destete	9
desarrollo	6
finalización	6
TOTAL	25 semanas = 6 meses 1 semana.

Programa de limpieza y desinfección por semana:

Area	semanas
servicios	.14
gestación	.42.
maternidad	1.0
repetidoras	.42
reemplazos	.42
destete	.42
desarrollo	.14
finalización	.14

Obteniendose un resumen de requerimientos de:

Aras	Lugares requeridos.
Servicios	40.45
Gestación	606.75
Maternidad	219.23
Repetidoras	14.56
Reemplazo	23.96
Destete	3238.83
desarrollo	2005.50
finalización	1985.39

Y parametros ideales de:

LNV	9.5
lech. dest.	8.5
peso prom. por camada	1.500 kg.
peso prom. por lechón	1.4 a 1.6 Kg.
repetidoras	12%
reemplazos	35%
% de fertilidad	88%

Requerimientos de espacio por área:

Servicio	2.m.
gestación	6.m.
Destete	.25 a .46 m <sup>2</sup>
Desarrollo	.5m.
Finalización	.85m.

La granja cuenta actualmente con los siguientes espacios y superficies:

AREA	SUP.M <sup>2</sup>	NO.CORRALES	ANIM.CORRAL	ESP.ANIM.M <sup>2</sup>
Servicio	140.8	2	27	5.21
Gestación	140.8	20	30	4.69
Reemplazo	105.2	2	18	5.84
Destete	4.80	120	17	.28
	2.4	40	12	.2
	1.44	40	6	.24
Desarrollo	22.75	128	20	1.13
Finalización	33.6	72	35	0.96

Y con las siguientes densidades poblacionales por área:

Area	Densidades
Servicio	54 hembras
Gestación	732,97 hembras
Maternidad	180 hembras jaulas, 215 hembras pariendo.
Repetidoras	18.04 hembras
Reemplazos	36 hembras
Destete	2760 lechones
Desarrollo	2560 cerdos
Finalización	2508 cerdos.

En las áreas de servicio y gestación los espacios se realizaron en base a la sombra de los corrales teniendo:

AREA	SUP.CORRALm <sup>2</sup>	NO.CORRALES	SOMBRAm <sup>2</sup>	ESPACIOm <sup>2</sup>	TOTAL
Serv	105.2	2	35.2	2	35.2
Gest.	140.8	20	56	6	186.6

Calculando de acuerdo a las superficies actuales y los espacios requeridos tenemos que:

AREA	SUP.m <sup>2</sup>	ESP.ANIM.		NO. ANIM.	CORRAL
		m <sup>2</sup>	SOMBRAm <sup>2</sup>		
Servicio	140.8	2	56	28	70
Gestación	140.8	6	56	9.33	23.46
Peprod.	140.8	2	56	28	70.4
Reemp.	105.2	2	35.2	17.6	52.6
Destete	4.8		.46		10.43
	2.4		.28		8.57
	1.4		.25		5.6
Desarrollo	22.75		.5		45.5
Finaliza.	33.6		.85		39.52

Comparando los lugares requeridos con los actuales tenemos:

(+) Sobrantes

(-) faltantes

AREA	REQ.CORRAL	ACTUAL	DIFERENCIA.
Servicio	28	27	-1.
Gestación	9.33	30	+20.67
Peemplazos	17.6	36	+18.4
Destete	10.43	17	+6.57
	8.57	12	+3.43
	5.6	6	+ .4
Desarrollo	45.5	20	- 25.5
Finalización	39.52	35	- 4.52

## DISCUSION

Tomando en cuenta los números de espacios con que cuenta la explotación y los que deberían existir calculado por el método propuesto por De la Vega y Doperto (4,8).

Area de servicios.- Se tiene un problema de sobrepoblación aunque no se maneja como tal porque los corrales son grandes, pero los espacios que tienen de sombra permite menos de la capacidad de hembras por corral que se tienen.

Area de gestación.- Atraviesa por la misma situación que servicios reducen los espacios por hembra por concepto de sombra como área efectiva, el exceso de sol puede causarnos alteraciones en de productividad reduciendo el tamaño de la camada, el número de lechones vivos, y aumentando en forma considerable el porcentaje de momificados, porcentaje de abortos y momificaciones

Area de maternidad.-Aquí hay un faltante de espacios que se corregiria construyendo una sala más de maternidad, pero la forma más sencilla es reducir el número de servicios por hembra por semana y poder seguir con el sistema " todo dentro-todo fuera", con mayor margen de seguridad.

Los parámetros que se manejan en esta área son irreales en tanto que las donaciones no permiten analizar realmente lechones nacidos vivos, destetados, a la hembra como madre, etc

El gasto de energía eléctrica por concepto de extractores y focos de lechoneras es excesivo, tomando en cuenta que la mitad de las lechoneras no son funcionales y no están

cubriendo su objetivo; en este sentido por concepto electricidad podría bajarse el gasto de luz, ya que por un lado se esta gastando luz en calentar unas lechoneras que no se usan y por otro se usan extractores para enfriar la nave por exceso de calor. Además se debe analizar el abandono de lechonera por otras causas como serían: suciedad, corrientes de aire, humedad, y ya definiendose la causa se puede tener un control de acuerdo al comportamiento del lechón.

Los comederos de iniciación se colocan en el área sucia de la hembra lo que ocasiona que contamine el alimento de los lechones y estos por identificación de olores orinan y defecan en su alimento.

En las 3 áreas anteriores es importante corregir los declives en los pisos y así reducir muchos problemas de patas.

En cuanto a las lechoneras es importante evaluar los consumos de luz que acarrea, siendo que no cubren su función real, creando por un lado calor en la lechonera y proyectandolo hacia la sala de maternidad y por otro lado activando los extractores por el aumento de temperatura en la sala.

Deben considerarse horas funcionales de acuerdo al lechón evaluando su comportamiento de esta forma se economisaría gasto eléctrico por concepto de focos y extractores.

Area de destete.- Tiene una sobrepoblación, en donde se soluciona construyendo dos naves más y así bajar en número de lechones por corral



Ya cubriendo los espacios requeridos, es importante tener un programa de manejo en donde se distribuyan los lechones por naves y de acuerdo a las edades.

Area de desarrollo.- debe tenerse mejor control sobre el equipo de ambiente controlado el cual se maneja ineficientemente y de aquí surgen la mayoría de transtornos respiratorios existentes.

Area de finalización.-En cuanto a los chapoteaderos debe tenerse mucho cuidado en cuanto a enfermedades que pueden presentarse con un medio como es el agua, en este caso serían Leptospirosis y E coli y debe tenerse completo control de higiene y evaluar constantemente nuestro hato.

#### PRODUCCION

Se debe analizar que el número de hembras a primer parto excede el parámetro real de la explotación con un 25.89% y refleja un excesivo manejo del pie de cria, y mal manejo en hembras de reemplazo y servicios.

El tener el contacto de machos con las hembras ayuda a que exista un porcentaje menor de repeticiones (8), es por esto que si no se gestan con inseminación artificial se da monta directa.

Un factor que no se toma en cuenta con frecuencia es el efecto de número de partos sobre el número de lechones vivos y el promedio de peso por camada.

El periodo de lactación influye en la presentación del estro postdestete, así pues en un destete de 28 días la hembra presenta su estro entre 4 y 7 días.

El tamaño esperado de la camada de hembra por parto, era de 8.18 LNV obteniéndose un promedio real de 8.71 LNV.

Pero como se están manejando donaciones esto se convierte en algo irreal teniendo muy por debajo de su objetivo el número de lechones vivos de la granja.

Además que el tamaño real de la camada se ve directamente afectado por el número de parto y lo que pasa es que disminuye a partir del 7o. parto (8,1)

En cuanto al peso promedio de los lechones al nacimiento la edad de la marrana al parecer es el factor responsable en gran parte en la variabilidad del peso de los fetos.

Se menciona que los lechones que nacen con pesos entre 1.200 y 1.800 solo fallecen el 5% por lo que se analiza como factor importante la mortandad, además como tiene que ver con el número de parto por hembra se muestran más en hembras de más de 6 partos (1).

El número de lechones destetados que semaneja en promedio es de 8.5, en la granja se obtuvo 7.9 por lo que se encuentra por debajo .6 lechones según Guerra (5,8).

## CONCLUSIONES

Considerando lo expuesto en la discusión , es indispensable corregir los defectos detectados a fin de que la explotación incremente su productividad.

a) Se recomienda reducir el número de hembras en servicio y gestaciones, y así tener una mejor funcionalidad del área de maternidad por concepto de espacios.

b) Evaluar la efectividad de las sombras sobre los parámetros productivos por medio de corrales control.

c) Tener un mejor control sobre los sistemas de ambiente controlado de las salas para reducir gastos por concepto de energía eléctrica, y que cubran su finalidad.

d) Construir 2 naves más en el área de destete para distribuir mejor su población, empleando las naves de jaula con los lechones recién destetados y mantenerlos aquí durante 1.5 semanas y trasladarlos a los corrales para que terminen su estancia en estos.

e) Implementar un sistema de registros en todas las áreas para tener evaluaciones precisas.

f) En cuanto a sanidad se recomienda no usar para las empacadoras la mortalidad de la granja sin antes realizar un diagnóstico adecuado de la causa de muerte, evitándose así problemas de zoonosis irreparables.

g) Detectar enfermedades e identificar agente causal por diagnóstico de laboratorio.

h) Tener un control de uso de antibióticos y llevar un control de tratamientos en cuanto a sus dosis y duración.

i) En cuanto a las enfermedades que les afectan se sugiere lo siguiente:

-Cólera Porcino: se realice un diagnóstico de laboratorio a fondo, para definir que tipo de tratamiento o control será el más adecuado.

-Disenteria porcina: realizar una evaluación de las áreas sin medicarlas y solo dar tratamientos en las áreas afectadas.

-Haemophilus: Es un problema respiratorio, del cual es recomendable evaluar su costo por medicación, así como el costo-beneficio de los sistemas de ventilación y evaluar si su uso realmente es productivo.

-Rinitis Atrófica: no vacunar, no amerita este gasto si se tiene un adecuado manejo de todas las áreas.

-Ojo azul: realizar una prueba de desafío en el laboratorio para probar su efectividad.

-Leptospirosis: no es necesaria la vacuna ya que el alimento está siendo medicado con tetraciclinas.

-Diarreas: diagnosticar a fondo el agente causal para dar tratamientos adecuados.

j) En cuanto al suministro de vísceras en alimento evaluar su efectividad y en caso de no presentar cambios representativos suspender ésta práctica.

## BIBLIOGRAFIA.

- 1) APUNTES. De clases de Clinica Porcina y zootecnia Porcina. FMVZ. UNAM. (1990).
- 2) DETENAL: Carta climática para el Estado de Michoacán, México (1989).
- 3) DETENAL: Carta topográfica para el Estado de Michoacán, México (1989).
- 4) DOPORTO J.M.; Análisis y perspectiva de la porcicultura en México. Síntesis Porcina. Vol.5 NO.2 Feb. (1986).
- 5) FLORES L.J.E.; Evaluación de una explotación porcina de 600 vientres en Hermosillo, Sonora. (tesis). FMVZ. UNAM. (1981).
- 6) GARCIA. E.: Modificaciones al sistema de clasificación climatológica de Koopen. 4a. edición, México, (1988).
- 7) INSTITUTO DE GEOGRAFIA. UNAM. División política de la República Mexicana. (1990).
- 8) O'CADIZ, S.J.E.; Evaluación de una granja porcina ubicada en Comonfort, Guanajuato. (tesis). FMVZ. UNAM. (1985).
- 9) PEREZ, E. R.; La porcicultura en la Piedad. Síntesis Porcina. Vol. 8. No.1. Enero (1989).
- 10) SANTIBÁÑEZ, A.A.E.; Evaluación económica administrativa de una granja porcina. (tesis). FMVZ. UNAM. (1981).
- 11) TRUJILLO Ortega Ma. E.: Flores Cobarrubias. Producción Porcina. 1a. Ed. Editado FMVZ. UNAM. (1988).