



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOTECNIA

EVALUACION INTEGRAL DE UNA GRANJA
PORCINA EN LA ZONA DE
LA PIEDAD MICHOACAN.

T E S I S A

Que para obtener el Título de
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

p r e s e n t a:

MIGUEL ANGEL FIGUEROA ALVAREZ



A S E S O R:

MVZ. JORGE R. LOPEZ MORALES

México, D. F.

1993

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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 está 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

	Página
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
OBJETIVO.....	4
Localización de la granja.....	5
Vías de comunicación.....	6
Medidas de aislamiento.....	7
Sistemas de control.....	9
Programa genético.....	11
Sistemas de alimentación.....	13
Sistema de manejo.....	19
Medicina preventiva.....	23
Situación sanitaria.....	25
Manejo de personal.....	27
Instalaciones.....	29
Sistemas de comercialización.....	33
Análisis de registros.....	34
RESULTADOS Y DISCUSION.....	37
CUADROS Y GRAFICAS.....	46
LITERATURA CITADA.....	49

RESUMEN

FIGUEROA ALVAREZ MIGUEL ANGEL. Evaluación integral de una granja porcina en la zona de la Piedad, Michoacan:IV Seminario de Titulación en el Area de cerdos (Asesorado por el MVZ Jorge R. López Morales).

El objetivo de este trabajo es evaluar la productividad de una granja porcina de ciclo completo ubicada en la Piedad, Michoacan, la cual cuenta con una población aproximada de 425 vientres. Es una granja que está integrada a un grupo agroindustrial que cuenta con planta de alimentos, rastro, empacadora laboratorio de I.A. y de diagnóstico. La siguiente evaluación consistió en hacer un análisis de los aspectos de producción como son: Sistema de manejo, alimentación, sanidad, programa genético, instalaciones y análisis de los registros; en estos registros se encontró que se está trabajando con un buen porcentaje de fertilidad a parto, se tiene un número de partos y un número de LNV totales mayor a lo presupuestado, sin embargo, el porcentaje de cerdas servidas en 7 días disminuyó y los días de destete a primer servicio aumentaron. Existe un desequilibrio dentro de la estructura del hato, donde las cerdas de 0 - 2º parto representan el 56.22%, mientras que las cerdas de 3º a 6º parto sólo representan el 39.76% del total de las hembras. Por otro lado se observa que en finalización se está manejando un presupuesto del 5%, ésto nos indica problemas en ésta área que se relacionan con enfermedades de signología nerviosa. De acuerdo con los resultados obtenidos de esta evaluación, se hacen algunas recomendaciones con el fin de aumentar la producción.

INTRODUCCION

La porcicultura durante la década de los años sesenta, así como de los setenta, se caracterizó por contar con un gran número de pequeños productores, que seguían métodos tradicionales de explotación extensiva, alcanzando índices de productividad bajos y generalmente vendían sus productos en mercados regionales. Es a partir de los últimos 10 años que ésta actividad se industrializa, formándose empresas agropecuarias, manteniéndose una tendencia a modificar sus sistemas, intensificándose la explotación racional del cerdo, a través de métodos intensivos de producción; sin embargo, aún existe un número substancial de porcicultores que se apegan a los sistemas tradicionales. (1,3)

La Industria Porcícola Nacional en la actualidad ha presentado grandes cambios, por el incremento en la demanda de productos de origen animal, a los altos costos de operación y la escases de insumos, que reduce el margen de utilidad, así como el incremento de la demanda que afecta a la porcicultura; entre otros factores es el clima, la disponibilidad de materia prima, así como las políticas del País como son:

El pacto para la estabilidad y el crecimiento económico (PECE) que ha inhibido los precios reales de muchos productos ocasionando así la quiebra de empresas medianas y pequeñas, que al cerrar aumentan el desempleo y contraen el mercado.

La apertura comercial unilateral de México ante el Acuerdo General de Tarifas y Aranceles (GATT), año que desprotegió el sector y redujo las barreras arancelarias y no arancelarias El Tratado de Libre Comercio (TLC), representa un gran obstáculo para el sector agropecuario a partir de 1982; ya que

la integración de países subdesarrollados, trae graves consecuencias económicas y de dependencia. Esto es más notorio si se considera que la economía mexicana es 25 veces menos eficiente que la norteamericana.

Estos son los factores a considerar para definir una política en la producción de carne de cerdo, que sea congruente con la apertura para no dejar en condiciones de competencia desleal al productor porcícola nacional.

La producción porcina se ha conformado en diferentes regiones importantes, de la cual destaca la zona del bajío que comprend los Estados de Jalisco, Michoacan y Guanajuato.

Esta región ostenta el segundo lugar en número de cerdos, según la SARH, en 1990 la población porcina era de 3 898 666 cabezas, o sea el 25.6 % del hato nacional. Aquí se produjo en dicho año 360 387 toneladas de carne, o sea el 41.7 % del total nacional (864 070 ton).

El sistema de producción predominante es el semitecnificado. Se alimentan los cerdos con alimento balanceado, pero la formulación es muchas veces ineficaz. Los índices de conversión son tan eficientes como en la porcicultura tecnificada. La comercialización permite una importante participación de los intermediarios, que obtienen los mayores márgenes de beneficios. La diferencia entre precios de insumos y de productos finales determina márgenes negativos, y rentabilidad nula. (2)

OBJETIVO

El objetivo de la presente tesina es realizar una evaluación global de una granja porcina ubicada en la Piedad, Michoacan. Esta evaluación abarca los siguientes puntos:

- 1.- Localización de la granja.
- 2.- Adecuadas medidas de aislamiento.
- 3.- Evaluación del programa genético y avances en la productividad.
- 4.- Determinar si es adecuado el sistema de alimentación y de manejo.
- 5.- Análisis de capacidad de instalaciones y uso, para determinar su funcionalidad.
- 6.- Evaluación y análisis de los sistemas de registros y parámetros productivos de la granja y cuales son los factores que afectan la producción.

LOCALIZACION DE LA GRANJA

La granja se encuentra ubicada en Santa Ana Pacueco, en el municipio de Pénjamo, Guanajuato.

Esta granja está a 2.5 kilómetros del centro de la Piedad de Cabadas, Michoacan.

El municipio de la Piedad se localiza en el norte del Estado, en las coordenadas 20° 21' 00" de latitud norte y en los 102° 02' 00" de longitud oeste, a una altura de 1675 metros sobre el nivel del mar.

Su clima es templado con lluvias en verano. Tiene una precipitación pluvial anual de 700 mm cúbicos y temperaturas que oscilan de 3.0 a 38.5 °C.

El uso del suelo es primordialmente ganadero y en menor proporción agrícola.

En el municipio domina la pradera, con nopal, cardonal, pastizal y matorrales diversos.

La fauna la conforman la liebre, zorrillo, comadreja, ardilla, coyote, tuza, tordo, torcaz, bagre y carpa.

VÍAS DE COMUNICACION Y POBLACIONES ALEDAÑAS

Esta granja está comunicada por un camino empedrado a la carretera Irapuato-Guadalajara de aproximadamente 800 metros. La Piedad está situada a 183 Km de la capital del estado por las carreteras federales números 15 y 37, en sus tramos Morelia Zamora y Carapán - La Piedad respectivamente. Limita al norte con los estados de Jalisco y el resto de municipio de Penjamo, Guanajuato, al este con Numarán, al sur con Zináparo y Ecuandureo y al oeste con Yurécuaro.

MEDIDAS DE AISLAMIENTO

Esta granja comercial cuenta con las siguientes áreas:

Maternidad

Destete

Encarrilamiento

Finalización o engorda

Servicio y Gestación

Sementaleras

Cuenta con los siguientes servicios:

Energía eléctrica

Oficina y farmacia

Pozo con cisterna elevada

Bodegas para el alimento (2)

BIOSEGURIDAD

- No cuenta con barda perimetral, sólo hay una barda que delimita la granja.
- No existen vados para los vehículos.
- Hay baño para el personal.
- Cada área cuenta con personal diferente.
- La granja más cercana está a escasos metros.
- Para depositar el alimento en una de las bodegas, el camión entra unos 20 metros al interior de la granja.
- Los tapetes sanitarios son agua con cloro en todas las áreas.
- Hay un control para ratas cada 15 días.

- La carretera más cercana está a 800 m. aproximadamente.
- Para el embarque de animales finalizados, el camión entra hasta las naves de engorda y se suben por medio de un embarcadero móvil.
- Hay ropa exclusiva de la granja.
- El manejo de excretas es por medio de 3 fosas de fermentación.
- Los cadáveres son sacados de la granja por una camioneta.
- Existen corrales de cuarentena.

SISTEMAS DE CONTROL Y EVALUACION

El control y evaluación de la granja se lleva a cabo por medio de:

REGISTROS DE OFICINA:

Registro de partos
Control de donaciones y nodrizas
Registro de lechones muertos en lactancia
Control de destete
Control de cerdas destetadas
Control de la producción
Registro de mortalidad
Razones de bajas de lechonas, marranas y semental

REGISTROS DE CORRAL:

Registro individual de la hembra
Control del alimento de la cerda lactante
Control de las maternidades
Control en caseta de destete
Control de caseta de encarrilamiento
Control en la caseta de engorda
Control de cerdas en confinamiento (gestación)
Control de hembras de reemplazo

SISTEMA DE COMPUTO (Pig-champ)

La información se recopila y se captura en la computadora semanalmente, se procesa a través del programa y se obtienen

varios reportes.

Para calcular la cantidad de alimento, se realiza en base al número de animales existentes en cada área.

PROGRAMA GENETICO

Este programa genético comenzó hace 4 años aproximadamente, es este tiempo había una población de 1100 hembras de tipo racial desconocido, línea blanca.

A partir de éstas hembras comenzó el programa de mejoramiento genético.

Para éste programa se implementó el uso de la inseminación artificial (IA). Se usaron machos de razas puras adquiridos de los Estados Unidos.

El programa se inició con la selección por fenotipo de éstas hembras híbridas de línea blanca, además de tomar en cuenta algunos parámetros como lechones nacidos vivos (LNV), lechones destetados (LD), número de partos.

La población disminuyó hasta 470 hembras, y éstas hembras fueron llamadas La Piedad (LP).

Estas hembras (LP) fueron cruzadas con Yorkshire puros, con la finalidad de que el hato reproductor adquiriera características maternas.

A las hijas de éstas se les llamó York - 50.

El uso de la raza York, se utilizó por 2 años, hasta que las cerdas York - 50 completaron su segundo parto. Al tercer parto se realizó una selección de éstas hembras, tomando en cuenta los parámetros de LNV, LD.

Con éstas hembras seleccionadas comenzó la segunda fase del programa genético. Consistió en cruzar a éstas hembras con machos Hampshire puros.

Este cruzamiento produce hembras 50% Ham, 25% York y 25% híbridas (LP); y se denominan hembras Ham - 50.

Este tipo de cruzamiento es con el fin de introducir caracte-

rísticas de rusticidad a través de machos Hampshire.

Estas hembras (Ham - 50), las que completaron su segundo parto se empezaron a seleccionar tomando en cuenta los parámetros anteriormente mencionados (LNV, LD). A las hembras ya seleccionadas se les empieza a cruzar con machos Chester White (CW), con la finalidad de reafirmar las características reproductivas de la línea materna. A las hijas de ésta cruce se les denomina hembras CW - 50 y son 50% Chester White, 25% Ham, 12.5% York y 12.5% LP.

En la granja se están utilizando dos tipos de cruzamientos que son el terminal y el rotativo. Estos cruzamientos dependen de la genética de la corda y de su número de partos.

Actualmente se está trabajando con un porcentaje de reemplazos del 70% anual.

La utilización de la inseminación artificial es en un 100% para este programa genético.

El semen utilizado, proviene del laboratorio de inseminación artificial que es parte de la misma empresa.

SISTEMAS DE ALIMENTACION

La granja está integrada a un grupo Agroindustrial, que consta de su propia planta de alimentos balanceados. Además de ser autosuficiente, comercializa a otras empresas.

Como fuente de energía utiliza sorgo o maíz.

Una parte de estos granos los obtiene de cosechas propias y otra parte las obtiene por compra a estados del norte y de importación.

La pasta de soya y sub-productos de pescado se utiliza como fuente de proteína. Además, para aportar proteína en las raciones de cerdos menores de 18 kg utilizan sub-productos lácteos.

Se incluyen en todas las raciones pre-mezclas de vitaminas y minerales, además de antibiótico en las raciones de animales menores de 50 kg (Tiamulina).

Para almacenar el alimento utilizan dos bodegas.

La bodega 1 tiene un volumen de 985.67 metros cúbicos, aquí se almacena alimento pre-destete 1, pre-destete 2, destete, iniciación, gestación y de lactación.

El alimento pre-destete 1 y pre-destete 2 se reciben encostalados, los demás llegan a granel, son descargados y posteriormente encostalados.

Los costales están sobre tarimas y el alimento a granel es depositado sobre el piso.

En la bodega 2 se almacena alimento de iniciación y finalización. Esta bodega cuenta con un volumen de 920 metros cúbicos. Se distribuye el alimento a las diferentes áreas a través de carretillas y es depositado en los comederos con medidas ya establecidas de acuerdo al sistema de alimentación que se

maneja en la granja.

MATERNIDAD

Al entrar las hembras a ésta área se les suministra alimento de lactancia. Dos kilómetros diarios durante los dos primeros días; dos días antes de la fecha probable de parto se les suministra 1 kg. al día; el día del parto se suspende el alimento; al día siguiente del parto 1 kg. únicamente; al segundo día post-parto se le aumenta a 2.5 kg. y del tercer día en adelante se aumenta 0.5 kg. por día hasta llegar a 6.5 kg. Esta cantidad de alimento se divide y se suministra dos veces por día.

A los lechones se les empieza a ofrecer alimento pre-destete 1 a partir del día 15 de edad en comederos pequeños tipo tolva de tres bocas.

DESTETE

SE recibe a los cerdos con alimento pre-destete 1.

Se raciona de la siguiente manera: 150 grs. por cerdo al día dividido en 4 - 5 ocasiones durante los primeros 5 días de permanencia, posteriormente se aumenta gradualmente hasta 400 grs. al día. Este alimento se suministra por una semana.

Para la segunda y tercera semana se cambia el alimento a pre-destete 2 suministrando hasta 900 grs. por cerdo al día dividido en dos raciones.

A partir de la cuarta semana se cambia el alimento al de destete aumentando hasta 1.300 kgs. por cerdo al día.

SERVICIO Y GESTACION

A las cerdas en esta área se les proporciona de 2.0 a 2.5 kgs. de alimento de gestación una vez al día por la mañana.

ENCARRILAMIENTO

Durante la primera semana de permanencia se les continúa dando alimento de destete a libre acceso.

A partir de la segunda se cambia a alimento de iniciación.

Los comederos se llenan diariamente una vez al día.

ENGORDA

Durante las dos primeras semanas los cerdos consumen alimento de iniciación, posteriormente es cambiado por el de finalización y éste es consumido hasta que salen al rastro.

AREA DE REEMPLAZOS

Las cerdas seleccionadas que pasan a ésta área se les sigue proporcionando alimento finalizador a libre acceso.

**TIPO, CONTENIDO Y CONSUMO DE LOS ALIMENTOS BALANCEADOS
QUE SE MANEJA EN LA GRANJA**

TIPO DE ALIMENTO	P C %	ENERGIA M Cal/Kg	PRESENTACION	CERDOS QUE LO CONSUMEN SEMANAS - EDAD
Pre-Destete 1	21 %	3100	Polvo	Lac. y Dest. de 2ª a 5ª sem.
Pre-Destete 2	18.5%	3100	Polvo	Destetados de la 6ª a la 7ª sem.
Destete	18.0%	3200	Polvo	Dest. y cerdos encarrilamiento 8ª a la 12ª sem.
Iniciación	16.5%	3100	Polvo	Encarrilamiento y engorda de la 13ª a la 19ª sem
Finalizador	14.5%	3200	Polvo	Engorda y reemp. de 20ª a la 28ª semana.
Gestación	14.0%	3100	Pellet	Gestantes, dest. y sementales.
Lactación	15.0%	3200	Polvo	Hembras lact.

INGREDIENTES UTILIZADOS EN LAS DIFERENTES RACIONES

PRE-DESTETE 1 y 2

Maíz
Avena
Grasa
Levadura de cerveza
Premezcla de vitaminas y minerales
Subproductos de pescado
Subproductos de soya
Subproductos lácteos
Saborizante
Antibiótico (antediarreico)

DESTETE

Igual al anterior, a excepción de subproductos lácteos

INICIACION Y FINALIZACION

Maíz
Pasta de soya
Melaza
Premezcla de vitaminas y minerales
Grasa
Subproductos de pescado
Derivados de pasta de girasol
Antibiótico (no se le agrega al de finalización)

SERVICIO, GESTACION Y LACTANCIA**Sorgo****Pasta de soya****Salvado de trigo****Cartarina****Harinolina****Grasa****Melaza****Premezcla de vitaminas y minerales**

SISTEMA DE MANEJO

El manejo se realiza por áreas de la siguiente forma:

MATERNIDAD

Ingresan a maternidad un promedio de 19 cerdas por semana, pero únicamente se selecciona a las 16 mejores que son las que van a lactar. Esto es debido a que únicamente existen 16 jaulas por maternidad.

Para esta selección se toma en cuenta el estado físico y su producción.

A éstas 16 cerdas se les distribuyen el total de lechones nacidos en un promedio mínimo de 10, tratando que las camadas queden parejas. A las cerdas de primer parto se les agrupan lechones pequeños.

Al día 112 de gestación se les aplica a las cerdas durante la mañana prostaglandinas F 2 alfa (prosolvin) por vía IM, con el fin de sincronizar los partos, esperando que el parto sea 24 horas después. Al mismo tiempo se empieza a preparar los focos y tarimas para los lechones.

Los partos no se atienden, únicamente se vigilan.

DESTETE

Se maneja el sistema todo adentro - todo afuera.

Los lechones son transportados a ésta área por medio de una carretilla, son destetados por camada, en un promedio de 10.

Las corraletas tienen una tarima junto al comedero que sirve de cama y que es retirada a los 15 días.

Durante las primeras cuatro semanas de estancia en ésta área

la temperatura se controla con un calefactor regulado por un termostato que se ajusta cada semana.

Al cumplir su permanencia en ésta área, los cerdos son transportados en camioneta hacia el área de encarrilamiento.

ENCARRILAMIENTO

En esta área se recibe semanalmente y cada nave es llenada cada dos semanas.

Se sigue metiendo una camada por corral.

Las naves son vaciadas cada 15 días, los cerdos al pasar al área de engorda se llevan en grupo con una semana de diferencia.

FINALIZACION

Al igual que en encarrilamiento, se sigue utilizando el sistema todo adentro - todo afuera. Se sigue matiendo una camada por corral.

AREA DE REEMPLAZOS

Se selecciona a las hembras a los 180 días de edad, con un peso de 90 - 100 kg. Se trasladan al área de reemplazos y se agrupan en un número de 15 a 16 cerdas cada 15 días.

Para estimular la presentación del celo, se ponen en contacto con un semental dos veces por semana.

SERVICIOS

Existe un presupuesto de 21 servicios por semana, que cubren principalmente las cerdas destetadas, de reemplazo y las retrasadas en caso de que hagan falta.

Los servicios se realizan los días lunes, martes y miércoles.

La utilización de la (IA) es casi el 100%.

La detección de calores se realiza en la mañana y tarde.

Las cerdas en celo se trasladan a las 12 horas a las jaulas de gestación.

Se realizan tres inseminaciones por cerda (12, 24 y 36 hrs. de detectado el celo).

En algunas ocasiones se maneja la monta natural en el primer servicio en el caso de cerdas primerizas.

Cada viernes ingresan a ésta área 16 cerdas destetadas, y en caso de no ser servidas son llevadas al corral de retrasadas, en donde pueden permanecer hasta un mes y si no entran en celo en éste lapso, se desechan.

Las cerdas de reemplazo son servidas por lo general hasta su segundo o tercer calor y con un peso arriba de los 140 kgs. (220 días de edad).

GESTACION

Se trasladan a las cerdas que estan en celo, por lotes semanales de 21 animales.

Para detectar posibles repetidoras, se pasea al semental entre los días 20 - 21 posteriores a la inseminación.

En caso de encontrar cerdas repetidoras se les da servicio nuevamente.

TIEMPO DE PERMANENCIA EN LAS DIFERENTES AREAS

AREA	PERMANENCIA
Maternidad	Hembras 5 semanas Lechones 4 semanas
Destete	7 semanas
Encarrilamiento	6 semanas
Engorda	9 - 12 semanas
Servicio	1 semana
Gestación	15 semanas
Reemplazos	6 semanas

MEDICINA PREVENTIVA

El calendario de vacunación que se lleva a cabo en la granja es el siguiente:

LECHONES EN MATERNIDAD

Primer día de nacido: administración oral (3 ml) de suero de cerdas de desecho de la misma granja.

Se inyecta oxitetraciclina de larga acción (0.2 ml).

Se descola y se realiza la primera selección para reemplazos.

Tercer día de nacido: aplicación de hierro (2 ml).

Se inyecta vitamina E (2 ml).

Septimo día de nacido: aplicación de bacterina de Mycoplasma hyopneumoniae (2 ml).

Aplicación de bacterina triple (2 ml) de Pasteurella multocida Bordetella bronchiseptica y Erysipela rhusiopathiae.

Y se realiza la castración.

21 avo. día de nacido: bacterina de Mycoplasma hyopneumoniae.

Aplicación de bacterina triple.

28 avo. día de nacido: desparasitación con ivermectinas.

Bacterina de Haemophilus pleuroneumoniae.

DESTETE

42 avo. día de nacido: vacuna de Fiebre Porcina Clásica.

Aplicación de vitamina E (3 ml).

56 avo. día de nacido: bacterina de H. pleuroneumoniae (2 ml).

CERDAS DESTETADAS

Séptimo día post-destete: se inmuniza contra Parvovirus, Leptospirosis y Erisipela (Sow Vac 4 ml).

28 avo. día post-destete: vacunación contra Fiebre Porcina Clásica (certivong 2 ml).

Aplicación de vitamina A D E (6 ml).

CERDAS DE REEMPLAZO

Día 180 de edad: aplicación de oxitetraciclina de larga acción (6 ml).

Día 188 de edad: se vacuna contra F P C (certivong 2 ml).

Día 202 de edad: vacunación contra Parvovirus, Leptospira y Erisipela.

Día 216 de edad: se repite la vacunación.

Se ponen en contacto con cerdas adultas desde que ingresan a esta área.

CERDAS DE GESTACIÓN

A los 45 días de gestación: vacuna contra Erisipela.

A los 78 días de gestación: aplicación de vitamina A D E (vigantol).

A los 80 días: inmunización oral contra E. coli mas excremento de cerdas de maternidad en el alimento.

A los 81 y 82 días: se repite ésta inmunización.

A los 109 días: se aplican ivermectinas y vitamina E.

SITUACION SANITARIA POR AREA

Se maneja el sistema todo adentro - todo afuera en las áreas de maternidad, destete, encarrilamiento y engorda.

Este sistema permite lavar, desinfectar y dejar descansar durante dos días las instalaciones antes del ingreso de los nuevos animales. El lavado se realiza con una bomba de agua a presión y posteriormente se procede a la desinfección.

En todas las áreas existe un tapete sanitario (agua con cloro) ésta es cambiada 2 veces por semana.

MATERNIDAD Y DESTETE

El manejo de excretas es con un sistema de fosa anegada, el cual se vacía y se limpia a la salida de cada grupo de animales. La eliminación de los gases es por medio de un extractor de aire que se encuentra colocado a todo lo largo de la fosa.

Los pasillos son limpiados una vez por semana y la ventilación es por medio de ventanas y la puerta.

ENCARRILAMIENTO Y ENGORDA

Para el manejo de excretas cuentan con el sistema de "flush-tank". La eliminación de los gases, es por medio de un extractor de aire que se encuentra colocado a todo lo largo y en lo alto del edificio.

La limpieza de los pasillos se realiza todos los días.

AREA DE SERVICIOS

Son corrales abiertos. El manejo de excretas es por medio de

canales exteriores, las heces se retiran por medio de pala y carretilla.

Una vez por semana los corrales son lavados con manguera.

GESTACION

Es en confinamiento en jaulas. El manejo de excretas es por canales, las heces se retiran diariamente por medio de la pala.

Las jaulas son lavadas diariamente con manguera.

Las excretas de toda la granja sales directamente a las lagunas de fermentación.

Cuentan con un pozo particular ubicado fuera de la granja. El agua es depositada en una cisterna externa y distribuida a todas las áreas.

Se realizan muestras periódicas para un examen bacteriológico. Las mortalidades de la granja son sacadas diariamente por una camioneta.

MENEJO DEL PERSONAL

Se cuenta con 10 trabajadores en las diferentes áreas, 2 personas de mantenimiento y un velador el cual vive en la granja.

Se trabaja de lunes a domingo, descansando un domingo cada 15 días.

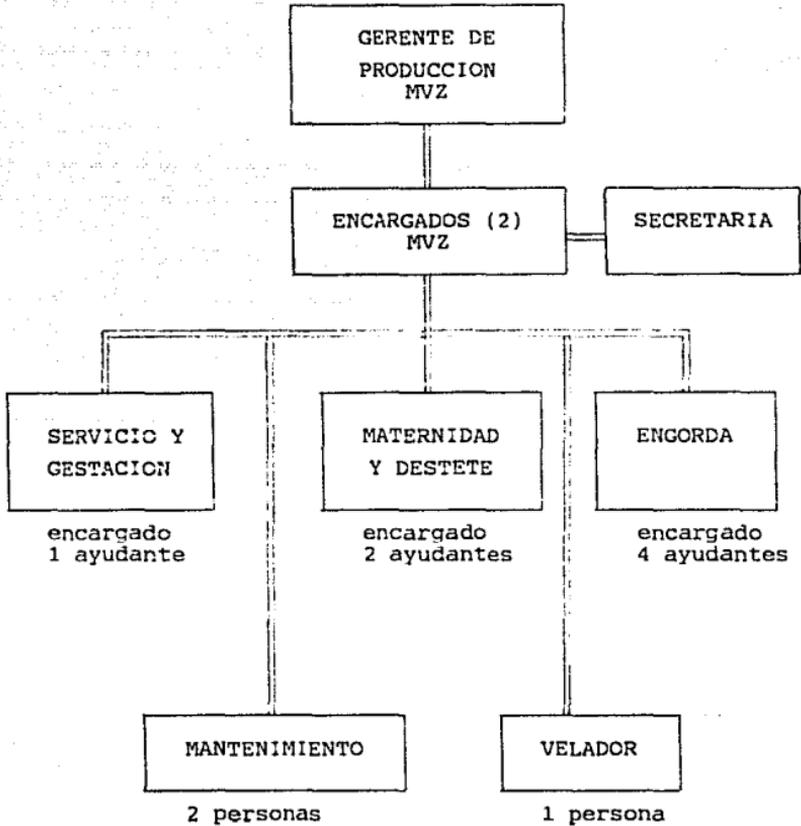
El horario para la mayoría del personal es de las 7.00 hrs a 17.00 hrs., con un descanso para comida de 13.00 a 15.00 hrs.

La única prestación de los trabajadores es el seguro social.

Se dan incentivos según el área de acuerdo a los parámetros que se alcancen.

A las personas de mantenimiento se les brindan propinas para trabajos especiales.

ORGANIGRAMA DE LA GRANJA



CARACTERISTICAS Y CAPACIDAD DE LAS INSTALACIONES

NAVES DE MATERNIDAD Y DESTETE

Existen siete naves divididas en dos, una maternidad y un destete.

El techo es de dos aguas de losa, muros de tabicón y cuenta con cuatro ventanas cada una.

MATERNIDAD

Cada sala de maternidad cuenta con una hilera de 16 jaulas continuas elevadas de lámina galvanizada con piso de malla trenzada. Miden 2.74 m de largo por 1.40 m de ancho.

La jaula paridero es de tubular redondo y está colocada en diagonal, mide 2.0 m por 0.59 m.

La altura del último tubo es de 20 cm en relación al suelo.

Cuenta con una fuente de calor (focos de 100 w), y una tarima, colocada en la esquina anterior de la jaula.

Tiene un comedero tipo tolva individual con boca cuadrada y fondo redondeado, cuenta con un bebedero de chupón a una altura de 20 cm en relación al piso.

Las salas cuentan con un pasillo de alimentación y otro de manejo, tiene una fosa anegada a todo lo largo y ancho de las hileras de jaulas y además cuenta con un extractor de gases.

DESTETE

Son siete salas idénticas con 16 corraletas elevadas en cada sala, éstas son de lámina galvanizada con piso de alambrión trenzado; miden 2.30 m de largo por 1.40 m de ancho.

Existe un calefactor que regula la temperatura de éstas salas y un termostato ubicado a la mitad de la sala.

También existe un pasillo de alimentación y otro de manejo.

Cuentan con un comedero tipo tolva de 5 bocas y un bebedero de chupón al lado opuesto del comedero.

NAVES DE ENCARRILAMIENTO Y ENGORDA

Para éstas áreas existen diez edificios de las mismas dimensiones; cuatro son para encarrilamiento y seis para finalización. Todos los edificios son cerrados con ventanas de malla y cortinas de plástico a todo lo largo de los edificios y a ambos lados. El techo es de lámina galvanizada de dos aguas. Se cuenta con un falso plafón a una altura de 4.30 m y un extractor de aire a todo lo largo de las salas.

Los edificios miden 33.0 m de largo por 19.35 m de ancho. Cada instalación cuenta con cuatro hileras de diez corrales cada una. Existen dos pasillos de alimentación y tres de manejo, cada hilera cuenta con un tanque para la eliminación de las excretas con golpe de agua (flush tank).

ENCARRILAMIENTO

Los 40 corrales son de las mismas dimensiones, que son 3.0 m de largo por 2.80 m de ancho.

Cada corral tiene 50 % de piso de alambrón tranzado y 50 % de piso de cemento rugoso (área limpia), con un 5 % de declive aproximadamente.

Las paredes de el área limpia de los corrales son de tabla roca y las de el área sucia son de alambrón.

Cada corral cuenta con dos comederos tipo tolva de cuatro bocas y un bebedero de chupón.

ENGORDA

Al igual que en encarrilamiento, los 40 corrales de cada nave tienen las mismas dimensiones, que son 3.10 m de largo por 3.0 m de ancho.

De acuerdo al porcentaje de área sucia existen dos tipos de instalaciones:

Cuatro edificios tienen corrales con el 50% de área sucia con piso de alambazón trenzado y una zona limpia de piso de cemento tipo ruboso con un 5% de pendiente.

Los dos edificios restantes tienen corrales con un 30% de área sucia, no existe piso de rejilla sino una canaleta común para toda la hilera de aproximadamente 15 cm de profundidad. El área limpia es de cemento rugoso con declive de 5%.

Hay 2 comederos por corral tipo tolva de cuatro bocas y un bebedero de chupón.

AREA DE REEMPLAZOS

Cuenta con 4 corrales rectangulares que miden 12 m de largo por 6.40 m de ancho; techos de una sola agua de lámina de asbesto que ofrecen un 50% de sombra.

Tiene piso de cemento tipo rugoso con 3% de pendiente aproximadamente. Cuenta con un comedero tipo canoa de concreto, que abarca casi todo el perímetro del corral y tiene dos bebederos de chupón.

AREA DE SERVICIOS

Son 7 corrales en donde distribuyen a hembras destetadas, hembras retrasadas y hembras de reemplazo.

Estos corrales son rectangulares con 50% de sombra a base de un techo de teja de una sola agua, que miden 13.86 m de largo por 10.10 m de ancho. El piso es de cemento rugoso con una

pendiente del 3% aproximadamente.

La zona de sementales está separada de los corrales de las cerdas. Están totalmente techados con teja.

Cuentan con 9 sementaleras de tubo que miden 5.25 m de largo por 1.90 m de ancho.

AREA DE GESTACION

Cuenta con 2 edificios rectangulares, abiertos con techo de lámina galvanizada de dos aguas, ambos miden de ancho 16.15 m y en cuanto a largo una mide 23.65 m y el otro 49.60 m.

La gestación es por medio de jaulas individuales (en confinamiento).

Cada edificio cuenta con 5 hileras de jaulas con disposición cabeza con cabeza a excepción de una, 3 pasillos de alimentación (1.10 m) y 3 de servicio (98 cm).

Un edificio cuenta con 165 jaulas y el otro con 335. Las jaulas son de tubular redondo y miden 2 m de largo por 66 cm de ancho y 1 m de alto.

SISTEMAS DE COMERCIALIZACION

Los animales son mandados al rastro a las 28 semanas de edad en promedio, de aproximadamente 110 kilogramos de peso. Se embarcan cerdos cada 15 días, pero ésta varía de acuerdo a las necesidades de la empaedora y comercializadora de la empresa y a la demanda.

ANALISIS DE REGISTROS Y PRODUCCION

La evaluación de los registros de la granja se realizó analizando los reportes que elabora el programa de Pig-champ.

Estos reportes son:

1.- El de control de la producción.

Los parámetros se compararon con los presupuestos establecidos por esta granja.

2.- El reporte de fertilidad, donde se indica que tipo de problemas de infertilidad se presentaron en el área de gestación, así como las semanas en las que se detectaron.

3.- El reporte de la producción por el N° de parto de la hembra evaluando los parámetros de porcentaje de fertilidad, porcentaje de mortalidad en lactación, porcentaje de camadas menores a 7 LNV, promedio de LNV/camada, porcentaje de LNM/camada, porcentaje de momias/camada, porcentaje de las cerdas por número de parto.

Estos reportes abarcan de marzo de 1992 a marzo de 1993.

También se revisaron los registros de corral en las áreas de destete, encarrilamiento y engorda, evaluando únicamente el parámetro de porcentaje de mortalidad por área, comparándolo con los presupuestos.

PRESUPUESTOS Y PARAMETROS PRODUCTIVOS DE LA GRANJA

PARAMETROS	PRESUPUESTO		PROMEDIO 13 MESES	DIF.
	SEMANAL	PERIODO		
Nº total de servicios	21	84	89.76	+ 5.76
% de serv en repetidoras	5	5	4.47	- 0.52
Dias-destete 1er serv	7	7	8.94	+ 1.94
% cerdas serv en 7 días	85	85	80.56	- 4.43
Nº de partos	18	72	77.84	+ 5.84
Edad prom cerdas paridas	3	3	3.36	+ 0.36
Total de LNV	171	684	726.24	+42.24
Prom LNT/camada	10	10	9.96	- 0.03
Prom LNV/camada	9.5	9.5	9.33	- 0.16
Prom LNM/camada	0.5	0.5	0.48	- 0.01
% LMN/camada	5	5	4.93	- 0.06
Prom momias/camada	0.1	0.1	0.13	- 0.03
% momias/camada	1	1	1.24	+ 0.24
% fertilidad	85	85	86.33	+ 1.33
Ciclo productivo	157	157	158.29	+ 1.29
Destetados/cerda parida	8.36	8.36	7.75	- 0.60
Camadas/cerda serv/año	2.3	2.3	2.12	- 0.17
Camadas/cerda/año	1.95	1.95	2.04	+ 0.05
Nº camadas destetadas	16	64	69.84	+ 5.84
Total destetados	150.48	601.6	622.30	+20.70
Destetados/camada	9.4	9.4	8.89	- 0.50
% mort en lactancia	12	12	14.73	+ 2.73
Edad prom al destete	36	36	35.35	- 0.64
Inv de cerdas	442	442	441.15	- 0.84

PORCENTAJE DE MORTALIDAD EN LA FASE TERMINAL

A R E A	PRESUPUESTO	REAL (1 año)	DIF.
Destete	3.0 %	1.7 %	-1.3 %
Encarrilamiento	1.0 %	1.2 %	+0.2 %
Engorda o finalización	5.0 %	4.2 %	-0.8 %

RESULTADOS Y DISCUSION

En el reporte de control de la producción se pudo observar un aumento en el número de partos en relación al presupuesto de un 8.1%. Pero disminuyó el porcentaje de cerdas servidas en 7 días de un 85% a un 80.5%, aumentando por lo tanto los días de destete a primer servicio en casi dos días (1.94%).

En lo que se refiere a los demás parámetros, no existen variaciones relevantes en relación a los presupuestos establecidos por la granja.

Dado que en ésta granja comercial se utiliza la inseminación artificial en este programa reproductivo y existe un hato joven, lo que se podría esperar es una baja fertilidad a parto (6).

Estos resultados de fertilidad son indicativos de el buen manejo de la IA, de una eficiente selección de animales de reemplazo, detección de celos y en general el manejo proporcionado a las hembras durante la gestación.

Es importante mencionar que ésta granja cuenta con un laboratorio de IA, por lo tanto se tiene experiencia de varios años. Además de que su programa genético lleva 4 años funcionando.

De acuerdo a la evaluación de la infertilidad a parto, se observa que los principales problemas existen en el último tercio de la gestación y son a causa de cerdas falladas.

Este problema representa el 5.4% del total de cerdas servidas. Otro problema, es el de las cerdas repetidoras (primer tercio de gestación principalmente), que representan el 4.3% del total de servicios.

En el caso de los problemas restantes como son abortos, negativa a la preñez y otras, éstos representan el 0.9%, 0.3%

y 0.6% respectivamente, considerandose no muy significativos. (cuadro 1)

Analizando el reporte de distribución de hembras por número de partos, se observa un hato reproductor muy joven. Cuenta con un 24.23% de lechonas, un 17.64% de hembras de primer parto, un 14.35% de segundo parto, un 39.76% de hembras de 3º a 6º parto y un 4% de cerdas de 7º parto. (GRAFICA 1)

Las hembras de primero y segundo parto son las que presentan un porcentaje menor de fertilidad (79.9% y 84.1%) en comparación al resto del hato. (GRAFICA 2)

Estas hembras son las que provocan un aumento en el porcentaje de destete a primer servicio, ya que las cerdas de primer parto llegan a tener hasta 13.8 días en éste parámetro, son las que obtuvieron el menor número de LNV/camada (8.2 en promedio) y por lo tanto las que obtuvieron mayor porcentaje de LNM/camada (6.5%). (GRAFICAS 3 y 4)

También se observó en éstas cerdas que tuvieron más del 26.5% de camadas menores de 7 LNV.

En éstas cerdas primerizas, se observó la mayor mortalidad en lactancia, alcanzando hasta el 18.2%, muy por arriba del presupuesto establecido (12%). (GRAFICA 5)

En una granja comercial se recomienda contar con un 40% de hembras de tercero y cuarto parto debido a que son las más productivas y en un porcentaje menor cerdas jóvenes debido a que éstas son menos productivas. (8)

Debido al programa genético implantado, esto no se puede dar en ésta granja comercial, debido a que se requiere un 70% de reemplazo anual.

Lo que se recomienda es llevar un manejo en las cerdas de reemplazo y de las cerdas primerizas en maternidad, pues de aquí va a depender la mayor eficiencia en los parámetros productivos de las cerdas reproductoras.

El manejo inadecuado en la primeriza es una de las principales causas del mal desempeño de la hembra durante su vida productiva, dando por resultado una excesiva pérdida de peso y condición durante su primera lactancia, mala adaptación al hato y corta vida reproductiva. (7)

Programa recomendado para hembras primerizas:

- Seleccionar a los 90 kg de peso y 170 días de edad
- Colocar éstas hembras en corrales diferentes de donde se engordan
- De preferencia no mas de 6 cerdas por corral
- Deberan estar en corrales cercanos a los verracos
- Los días recomendados de adaptación son de 30 a 45 días
- Proporcionar heces de la sala de gestación, para exponerlas a microorganismos del hato y darles tiempo de formar defensas (se requieren de 21 a 30 días)
- Aplicación de su programa de vacunación. Se recomienda iniciarlo a los 10 o 15 días de llegada
- Servirlas hasta el 2º o 3º calor dependiendo del tiempo de adaptación
- Dar tres montas con 12 hrs de diferencia con supervisión del encargado
- Al entrar al área de servicios se les proporcionaran de 2.0 a 2.5 kg diarios de alimento rico en energía y proteína (alimento de lactancia) por los 30 a 45 días de aclimatación con el objeto que el animal siga creciendo y aumente sus reservas.
- El alimento rico en nutrientes dará un efecto de "flushing" incrementando la tasa de ovulación y los LNV
- Antes de ser cargadas deben tener un tamaño, peso, edad y condición adecuada. Por lo que deberán tener cuando menos 117 a 120 kg de peso, 210 días de edad y una condición corporal de 2.5 (7)

En las áreas de destete, encarrilamiento y engorda unicamente se pudo evaluar el porcentaje de mortalidad, encontrando que en destete el porcentaje fue menor que el presupuesto establecido. En encarrilamiento es casi similar el porcentaje al presupuesto y en engorda, se encuentra por abajo de dicho presupuesto.

Los presupuestos normales de mortalidad manejados en la etapa de finalización son del 0.5% a 1% . (9,12)

La Granja maneja un presupuesto de 5%, esto nos indica un problema serio en engorda a pesar de que las naves son de ambiente controlado.

Este problema posiblemente es debido a una baja de la inmunidad que se adquirió en maternidad y destete, combinado con los efectos del estres que son causados por el cambio de corrales. En esta área existen problemas de origen nervioso y se identificaron cerdos con opacidad de la córnea, que nos puede indicar la presencia de la enfermedad de ojo azul. (11) este virus se encuentra muy difundido en la zona, incluso la granja tiene antecedentes de brotes anteriores. Esto no indica que no es difícil que se presenten casos en cerdos con bajos niveles de anticuerpos.

Otros problemas que se presentan en esta área son neumonias, algunas hernias umbilicales y dos o tres prolapsos rectales. Como recomendación en ésta área, se aconseja disminuir el estres al máximo, evitando así algunos problemas por baja de anticuerpos y que se siga manejando el sistema de agrupamiento por camada y por lo tanto evitar al máximo la reagrupación.

En lo que se refiere al estado físico de las cerdas reproductoras y las de reemplazo se observó que alcanzaban promedios de 2.5 y las cerdas próximas al parto, la mayoría tenía promedios de 3.0. Las cerdas destetadas en promedio llegaban a calificación de 2.0.

A la inspección de la granja por áreas se encontró:

MATERNIDAD

Las principales causas de mortalidad son aplastamientos, principalmente en los dos primeros días de nacidos, flacos, de bajo peso y diarreas fisiológicas (éstas son mas frecuentes hasta la segunda semana de edad).

Algunos de los problemas detectados en ésta área fueron la no atención a los partos (únicamente se vigilan), no se tiene un cuidado especial durante los primeros 3 - 4 días después del nacimiento, y es en esos días donde se tiene el mayor porcentaje de mortalidad (lechones aplastados e hipoglucemia).

Lo que podría influir en la mortalidad de estos primeros días sería una ineficiencia de su fuente de calor, ya que varios cerdos prefieren estar cerca de la madre, exponiéndose a ser aplastados.

Algunas observaciones en las instalaciones en esta área son una mala dirección de los bebederos (llegan a mojar el lugar designado a los lechones cuando la cerda toma agua), algunos comederos por falta de mantenimiento lesionan a las cerdas.

Y en lo que se refiere a medidas sanitarias, no es muy frecuente la limpieza de las heces de la cerda.

DESTETE

En esta área los problemas son algunas diarreas de tipo fisiológico, en la mayoría de los casos.

La principal causa de mortalidad (que es mínima, del 1.7%) es debido a problemas que se traen desde maternidad (lechones de bajo peso).

Las diarreas están relacionadas con el cambio de alimento.

Se debe tener especial cuidado en éste aspecto. En este caso se recomienda un cambio gradual del alimento. (13)

- Proporcionar poco e ir aumentando diariamente:

80 - 100 grs. /animal/día

150 - 200 grs. /animal/día

Hasta llegar a 600 - 700 grs. /animal/día

- Ir cambiando el tipo de alimento gradualmente:

75% de pre destete 1 + 25% de pre destete 2

50% de pre destete 1 + 50% de pre destete 2

25% de pre destete 1 + 75% de pre destete 2

100% de pre destete 2

ENGORDA O FINALIZACION

En esta área la mortalidad principal de los cerdos es debido a problemas con signos nerviosos.

Se encontraron varios animales con estos signos (0.5% del total de animales) y otros con opacidad de la córnea (.17%)

También se detectaron en algunos corrales problemas de neumonías (8 cerdos), hernias umbilicales (14 cerdos) y prolapsos rectales (2 cerdos).

En lo que se refiere a la observación de las instalaciones se observa que el principal problema es el gran desperdicio de alimento, debido a la falta de mantenimiento de algunos comederos.

Al realizar un cálculo aproximado de alimento desperdiciado se llegó a lo siguiente:

360 corrales ocupados

50% de corrales con desperdicio 180 corrales

800 grs. de alimento desperdiciado por corral cada dos días

144 kgs de alimento desperdiciado

\$ 900.00 kg de alimento

\$ 129,600 c/3 día

\$1 944.000 al mes

Al realizar el cálculo de espacios se encontraron los resultados descritos en el cuadro 2.

Se calculó la superficie de los corrales y jaulas de todas las áreas y se determinó el área en metros cuadrados que se les brinda a los cerdos (espacio vital) y se comparó con los espacios recomendados. (5)

Los resultados fueron que todas las instalaciones brindan más superficie de la recomendada. (cuadro 3)

CALCULO DE ESPACIOS

Evaluación de las construcciones, calculado los espacios requeridos con un total de 442 vientres y 100% de fertilidad.
(5)

CICLO PRODUCTIVO DE LA HEMBRA

114 días gestación
28 días lactación
7 días de parto a serv.
149 días

149 días/7 días = 21.26 semanas
442 hembras/21.28 sem - servicios por semana
20.77 partos por semana
x 8.36 lechones destetados promedio
173.63 lechones destetados por semana

SERVICIOS:

20.77 x 1 sem - 20.77 lugares = 1.29 corrales
16 h./corral

GESTACION:

20.77 x 15 semanas = 311.55 jaulas

MATERNIDAD:

20.77 x 5.28 sem. = 109.66 jaulas de maternidad

DESTETE:

173.63 lechones destetados

x 7.28

1264.02 lugares

1264.02/10 animales por corral = 126.40 corrales

ENCARRILAMIENTO:

8.36 lechones destetados

menos 1% mortalidad = 8.27

20.77 x 8.27 = 171.76 lechones

171.76 x 6.28 = 1078.70 lugares

1078.70/8 animales por corral = 134.83 corrales

FINALIZACION:

8.27 menos 1% de mortalidad = 8.18

20.77 x 8.18 = 170.05

170.05 x 11.28 = 1918.16 lugares

1918.16/8 animales por corral = 230.77 corrales

CUADRO 1

EVALUACION DE LA INFERTILIDAD A PARTO

PROBLEMA	Nº CERDAS	TERCIO DE GESTACION	% DEL TOTAL DE SEV.
Repetidoras	51	1er - 30	4.3 %
		2do - 12	
		3er - 9	
Negativa a preñez	4	1er - 4	0.3 %
Abortos	11	2do - 6	0.9 %
		3er - 5	
Hembras falladas	64	2do - 3	5.4 %
		3er - 61	
Otras	8	1er - 1	0.6 %
		2do - 7	
TOTAL	138		11.82%

Promedio total de servicios - 89.76 por mes

Total de servicios en 13 meses - 1167

CUADRO 2

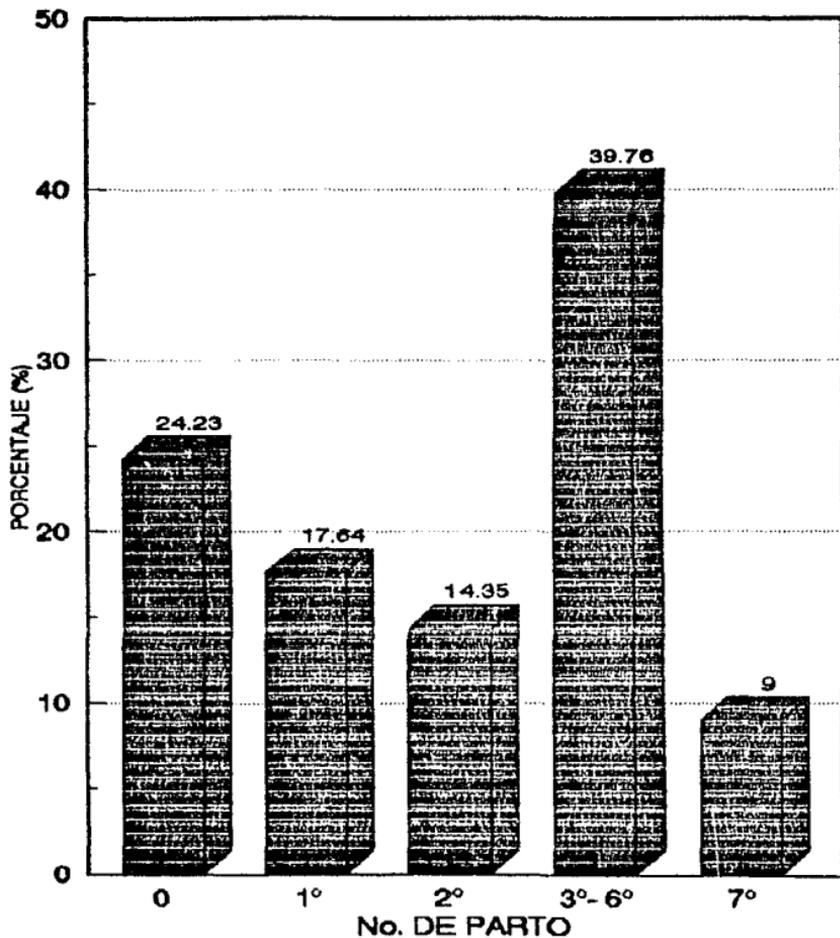
A R E A S	INSTALAC. REQUERIDAS	INSTALAC. REALES	VARIACION
Servicios	21 lugares		
	1 corral	1 corr.	0
Gestación	312 lugares		
	312 jaulas	500 jaulas	+188
Maternidad	110 lugares		
	110 jaulas	112 jaulas	+ 2
Destete	1264 lugares		
	126 corrales	112 corr.	- 14
Encarrilamiento	1079 lugares		
	135 corrales	160 corr.	+ 25
Finalización	1918 lugares		
	240 corrales	240 corr.	0

CUADRO 3

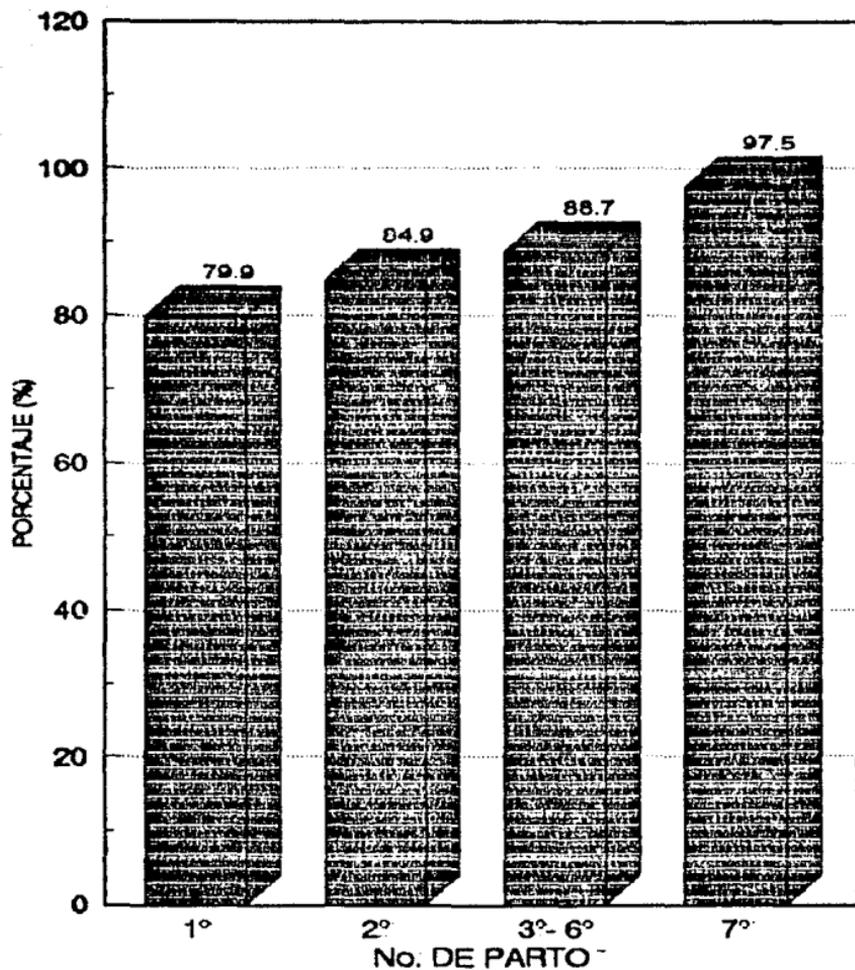
ESPACIO VITAL POR CERDO (5)

A R E A	ESP. RECOM. x ANIM. (m2)	ESP. REAL x ANIM. (m2)	DIFERENCIA
Lechones (maternidad)	0.15	0.21	+ 0.06
Destete	0.35	0.35	0
Encarrilamiento	0.50	1.1	+ 0.6
Finalización	0.80	1.1	+ 0.3
Gestación	1.30	1.34	+ 0.04
Servicios	3.0	8.74	+ 5.74
Sementales	8.0	9.35	+ 1.35

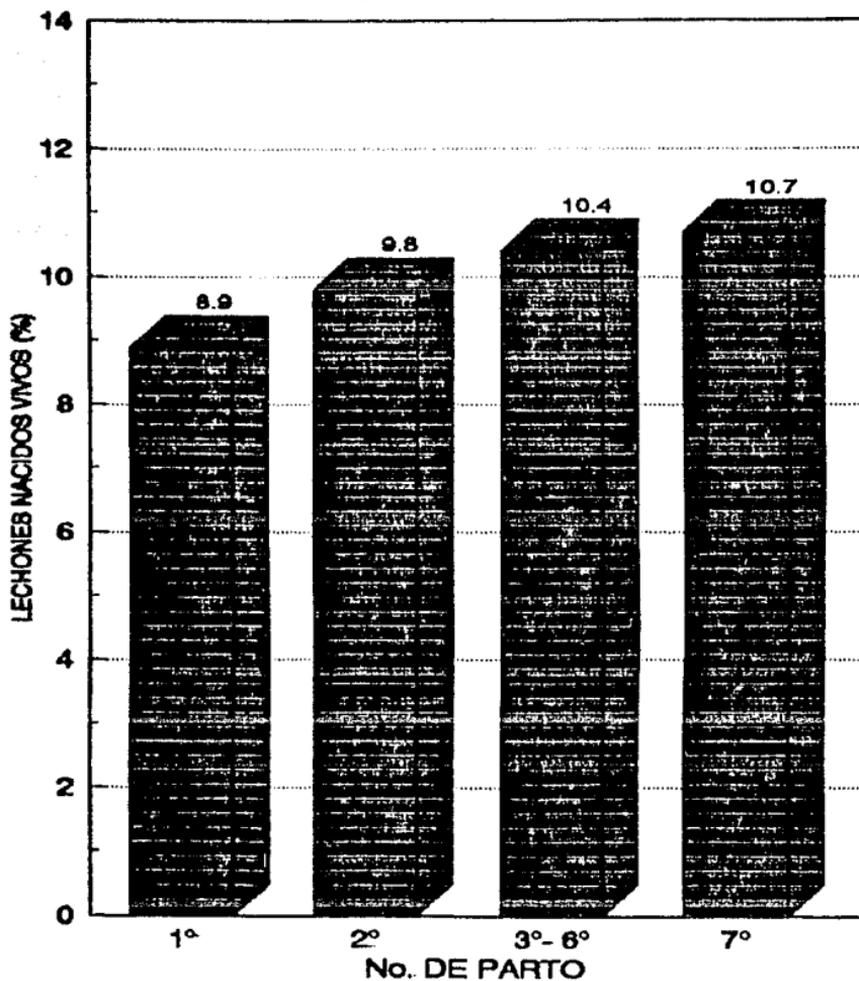
**GRAFICA 1.- INVENTARIO Y PARAMETROS
POR No. DE PARTO**



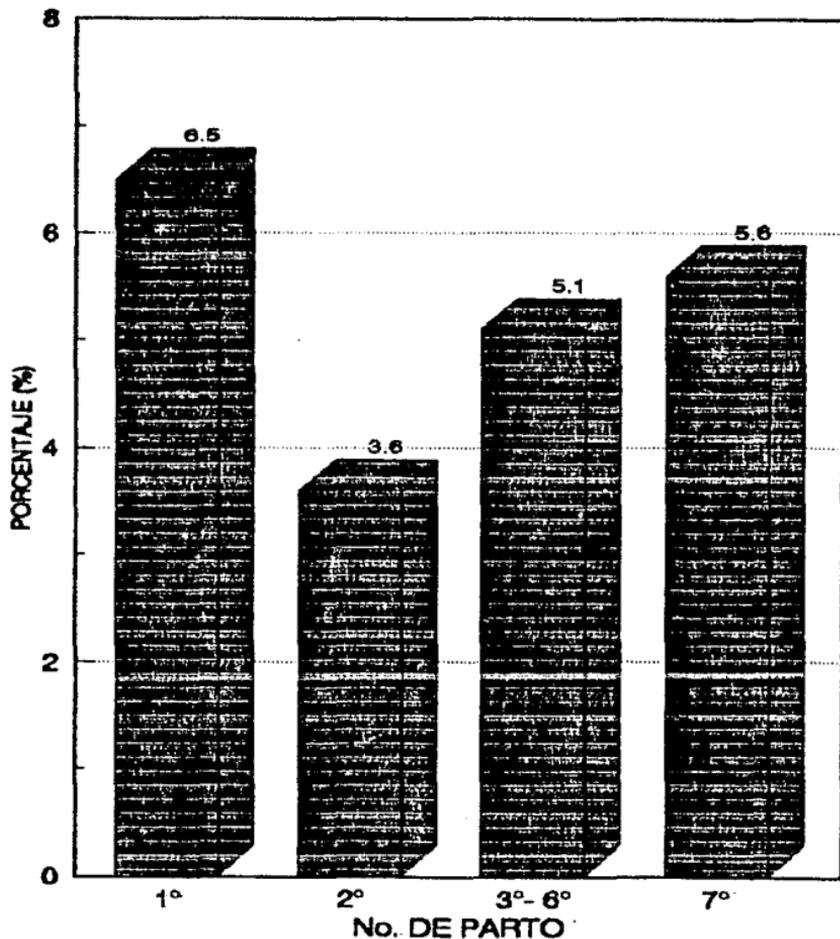
**GRAFICA 2.- PORCENTAJE DE FERTILIDAD
POR No. DE PARTO**



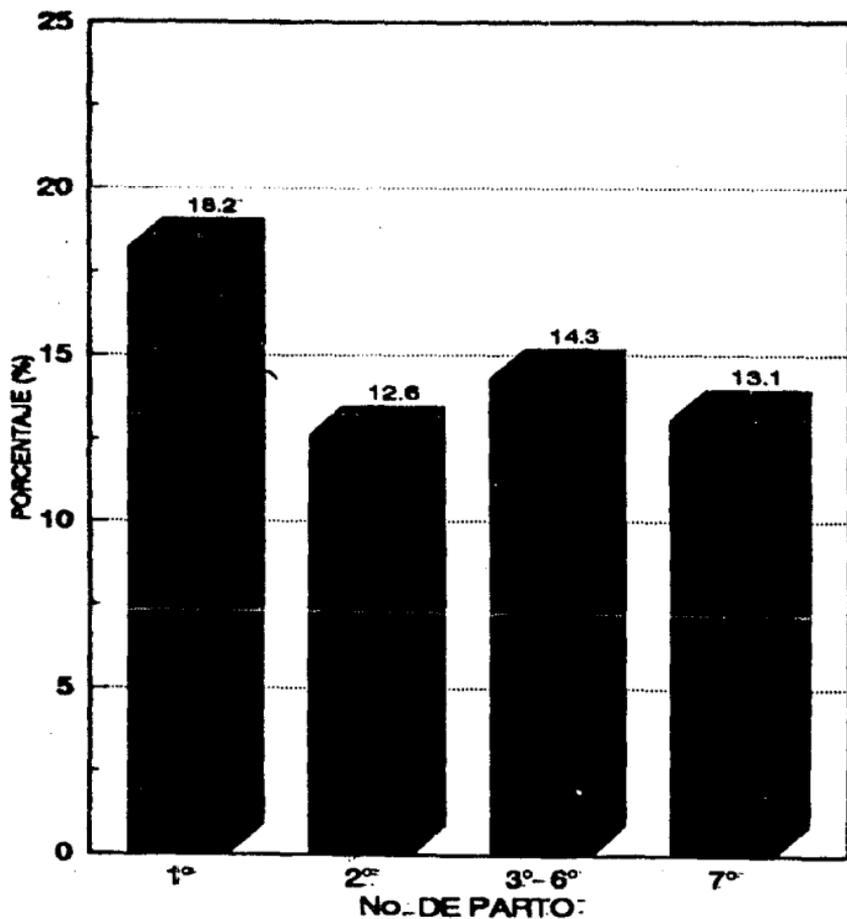
GRAFICA 3.- PROMEDIO DE LECHONES NACIDOS VIVOS POR CAMADA



**GRAFICA 4.- PORCENTAJE DE LECHONES
NACIDOS MUERTOS POR CAMADA**



**GRAFICA 5.- PORCENTAJE DE MORTALIDAD
EN LACTANCIA**



ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

LITERATURA CITADA

1.- Dporto, D.J.M. y trujillo, O.M.E.: Análisis y perspectivas de la Porcicultura en México.
Síntesis porcina. 5 (2) (1986).

2.- Alonso, P.F.: Expectativas de la carne de cerdo en el mercado nacional. Síntesis porcina. 10 (11) (1991)

3.- Bachtold, S.J.M. : Evaluación de la productividad de una granja porcina en el Estado de Michoacan. Tesis de licenciatura Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autonoma de México. México. D.F. 1984.

4.- Los municipios de Michoacan: Secretaría de Gobernación y Gobierno del Estado de Michoacan. Vol. 6, primera edición. México D.F. 1988.

5.- Trujillo, O.M.E. y Flores, C.J.: Producción Porcina. Universidad Nacional Autonoma de México. Departamento de producción porcina. México, D.F. 1988.

6.- Becerril, A.J.: La inseminación artificial y la práctica nacional. Síntesis porcina. 5 (5) (1986).

7.- Stephano, H.A. y Rodriguez, P.C.: Programa de manejo y alimentación para las cerdas. Síntesis porcina. 9 (3) (1989).

8.- English, P.R. : La cerda: Como mejorar su productividad. Manual moderno. 2º edición, México D.F. 1985.

9.- Doporto, D.J. : Trujillo, O.M. : Establecimiento de presupuestos, flujo de producción y cálculo de espacios. Síntesis porcina. 6 (4) (1987).

10.- Doporto, D.J. y Guerra, G.M. : Planeación y evaluación de empresas porcinas 2. Trillas. México, D.F.

11.- Taylor, D.J.M. : Enfermedades del cerdo. 3ª edición. Manual moderno. México D.F. 1989.

12.- Córdoba, D. y Trujillo, O.M. : Parámetros productivos del cerdo durante la fase terminal. Síntesis porcina. 7 (9) (1988)

13.- Apuntes del IV seminario de titulación - cerdos. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM México, D.F. 1993.