



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

156  
Zey

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
"CUAUTITLAN"

**"PLANEACION DE UNA UNIDAD PILOTO PARA LA ENSEÑANZA DE LA PRODUCCION PORCINA EN LA FES CUAUTITLAN"**

## **TESIS PROFESIONAL**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO

ZOOTECNISTA

PRESENTA:

ANGEL ZEPEDA BERRELLEZA

DIRECTOR: DR. JOSE LUIS GALVAN MADRID

ASESOR: MVZ. HIRAM GUTIERREZ RENOVATO

ASESOR: MVZ. RAUL SCHINCA FELITTI

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEXICO

1986



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **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.

OBJETIVOS :

- a) Determinar las características de una Unidad Piloto para la enseñanza de la producción porcina en la FES Cuautitlán.
- b) Caracterizar el modelo productivo para la unidad piloto.
- c) Identificar las prácticas profesionales que se pueden realizar dentro de la unidad piloto.

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

Las condiciones por las que atraviesa actualmente la economía nacional, se caracterizan por una insuficiencia en la producción de alimentos para satisfacer las necesidades elementales de una población en constante crecimiento, así como la escasez de las materias primas que demanda la industria. Esta situación hace sentir cada vez más la necesidad de incrementar y orientar nuestros esfuerzos hacia la búsqueda de soluciones que garanticen un equilibrio entre la oferta y la demanda de los productos que requiere la población.

Consciente de esta situación, la actual administración ha encaminado sus recursos hacia el establecimiento de una política que tienda a incrementar la productividad en el sector agropecuario, esforzándose por incorporar eficazmente al progreso económico a los grupos marginados, para elevar así su nivel de vida y de consumo. Indudablemente esta política sólo se podrá lograr mediante el incremento de la productividad y la ocupación de un mayor número de personas.

A nivel estatal encontramos que el Estado de México es una entidad en transición, de una economía predominantemente agropecuaria que ha ido evolucionando en forma gradual hacia una economía industrial que se sustenta en el aprovechamiento de los recursos provenientes del sector.

Aún cuando el sector agropecuario mexiquense tiene limitantes su participación en el producto nacional bruto es muy importante, sin embargo, las labores agrícolas y pecuarias que se realizan en la entidad son rudimentarias, su tecnificación está por debajo de lo deseable y la mecanización es apenas incipiente.

En la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, dependencia de la Universidad Nacional, se imparte la carrera de Médico Veterinario Zootecnista, misma en que se desarrollan y conjugan esfuerzos por cumplir con las funciones sustantivas de la Institución; docencia, investigación y extensión.

En la actualidad la F.E.S. Cuautitlán no cuenta con una unidad porcina donde sus alumnos y profesores puedan desarrollar la enseñanza experimental y otros instrumentos que coadyuven a una adecuada formación profesional que les permitan participar en forma eficaz en la resolución de los problemas que representa la porcicultura a niveles regionales, estatales y nacionales.

Dentro de este contexto se desarrolla el presente estudio que tiene como antecedentes inmediatos los objetivos de una institución y los deseos de su comunidad por participar en la resolución de problemáticas tan complejas como los de formar profesionistas capaces de generar alternativas viables ante las necesidades que presenta la sociedad y el mercado de trabajo.

## MATERIAL Y METODO

Revisión bibliográfica y hemerográfica, así como expedientes de archivos del sector público, relacionado con la producción porcina y consultas con asociaciones de productores privados.

### Material:

Archivos y libros de registro de producción porcina de entidades privadas y públicas, anuarios de diferentes Secretarías - de Estado, etc.

A N T E C E D E N T E S

Producción porcina.-

La situación en que se encuentra la industria porcina de un país, se mide en general por la tasa de extracción, se puede también medir la producción de una cerda por los animales que produce, y se envían al rastro en un año, o por los kilos de carne en canal que se obtienen de su descendencia.

También se puede medir el crecimiento de la industria comparando un año con el anterior, por ejemplo en un período de 5 años.

CUADRO No. 1

Producción de animales por año por cerda, en los años de  
1980 a 1984.

AÑO	REPRODUCTORAS	ANIMALES SACRIFICADOS	ANIMALES SACRI FICADOS POR - CERDA
1980	1'421,450	17'057,000	12
1981	1'515,850	18'191,000	12
1982	1'608,325	19'300,000	12
1983	1'707,533	20'490,000	12
1984	1'814,242	21'771,000	12

FUENTE: S.A.R.H. 1985.

CUADRO No. 2

Producción de kilos de carne al año por cerda, en los años de 1980 a 1984.

AÑO	REPRODUCTORAS	TONELADAS DE CARNE EN CANAL.	KILOS DE CARNE EN CANAL POR CERDA
1980	1'421,450	1'250,307	879.6
1981,	1'515,850	1'336,980	882.15
1982	1'608,321	1'422,403	884.30
1983	1'707,533	1'513,863	886.58
1984	1'814,242	1'611,811	888.42

El crecimiento porcentual anual se ve en el cuadro No. 1, en el cual se observa que la porcicultura creció 2.36 veces en relación a la producción de carne bovina.

Del análisis de estos cuadros, se puede observar que la porcicultura nacional no está progresando, ya que el incremento global de producción se hace aumentando el número de cerdas que producen 12 animales al rastro por año, con un peso promedio en canal de 73.685 kg., lo que equivale a un peso vivo de 94.466 kg., calculando un rendimiento promedio del 78%.

Si comparamos con otros países podemos ver lo siguiente :

CUADRO No. 3

## PRODUCCION DE CERDOS

AÑO	PAIS	No. DE CERDAS (miles)	CERDOS POR CERDA AL AÑO 95 KGS.- PESO VIVO
1982	Dinamarca	1050	12.8
	Holanda	1229	15.78
	U.K.	967	13.8
	Francia	1204	14.16
1983	Dinamarca	1006	14.16
	Holanda	1274	15.50
	U.K.	865	16.22
	Francia	1152	20.63

FUENTE: PIG. NEWS AND INFORMATION 1984. Vol. 5 No. 1  
CALCULO RENDIMIENTO 78% EN CANAL

CUADRO No. 4

## PRODUCCIÓN DE CARNE

AÑO	P A I S	No.DE CERDAS (miles)	TONELADAS DE CARNE	KGS.DE CARNE DE CERDO POR CERDA
1982	Dinamarca	1'050,000	992,000	945
	Holanda	1'229,000	1'429,000	1'162.73
	U.K.	967,000	983,000	1'016.55
	Francia	1'204,000	1'756,000	1'458.47
1983	Dinamarca	1'006,000	1'050,000	1'043.73
	Holanda	1'274,000	1'455,000	1'142.07
	U.K.	865,000	1'034,000	1'195.37
	Francia	1'152,000	1'752,000	1'520.83

FUENTE: FIG. NEWS AND INFORMATION 1984. Vol. 5 No. 1.

Sin embargo, tomando datos de 3 granjas medianamente tecnificadas, situadas en el Estado de México, y una en el de Morelos, se pueden obtener los siguientes datos :

GRANJA No. 1.

GRANJA LA NALGADA, TIZAYUCA, EDO. DE MEXICO.

Partos mensuales	33
Partos por cerda al año	1.94
Lechones destetados por parto	8.4
Edad a los 95 kgs	200 días
Mortalidad deste- te/rastro	5%
Cerdos de 95 kgs por cerda al año	14.18 =====

GRANJA No. 2.

GRANJA YEKA, YEKAPIXTLA, MORELOS.

Partos mensuales	40
Partos por cerda al año	1.96
Lechones desteta- dos por parto	8.2
Edad a los 95 kgs	190 días
Mortalidad deste- te/rastro	8%
Cerdos de 95 kgs por cerda al año	13.93 =====

Sin embargo, tomando datos de 3 granjas medianamente tecnificadas, situadas en el Estado de México, y una en el de Morelos, se pueden obtener los siguientes datos :

GRANJA No. 1.

GRANJA LA NALGADA, TIZAYUCA, EDO. DE MEXICO.

Partos mensuales	33
Partos por cerda al año	1.94
Lechones destetados por parto	8.4
Edad a los 95 kgs	200 días
Mortalidad destete/rastro	5%
Cerdos de 95 kgs por cerda al año	14.18 =====

GRANJA No. 2.

GRANJA YEKA, YEKAPIXTLA, MORELOS.

Partos mensuales	40
Partos por cerda al año	1.96
Lechones destetados por parto	8.2
Edad a los 95 kgs	190 días
Mortalidad destete/rastro	8%
Cerdos de 95 kgs por cerda al año	13.93 =====

GRANJA No. 3.

GRANJA MONATEPEC, NOPALTEPEC, EDO. DE MEXICO.

Partos mensuales	=50
Lechones destetados por parto	=8.06
Partos por cerda al año	=2.02
Edad a los 95 kgs	=190 días
Mortalidad destete rastro	=10%
Cerdos al rastro por cerda al año	=13.82 =====

Lo que está cercano a lo obtenido en países desarrollados y que en algunas granjas del Bajío y el norte del país es alcanzado, 15 a 16 cerdos de 100 kgs., al rastro por cada año.

NOTA: Durante 1985, estas granjas enviaron al rastro por cerda, 16.16, 16.12 y 15.6 cerdos de 96 kgs, respectivamente.

(Schinca, comunicación personal)

## COMERCIALIZACION.

### Sistema de calificación.-

No existe en el país una reglamentación para la calificación y clasificación de carne de cerdo, por lo que el diferencial de precio entre animales de distintas calidades es mínimo, desanimando a los productores a producir animales de mejor calidad.

### Intermediarismo.-

El productor de cerdos no comercializa directamente sus animales, sino a través de intermediarios, los cuales especulan con el precio afectando económicamente tanto productor como consumidor.

Este sistema deficiente de comercialización no permite que exista una relación directa entre el precio al consumidor y del productor, porque no está determinado por el libre juego de la oferta y la demanda.

Esta cadena de intermediarios está compuesta por: pepenadores, acopiador, transportista, introductores, comisionista, obradores, carniceros, empacadores, salchichonerías, etc.

Son un mínimo de 7 y un máximo de 12 intermediarios que en menos tiempo, sin riesgos y casi sin inversión obtienen utilidades superiores al productor (ver cuadro anexo de Canales de Comercialización del Cerdo).

Los márgenes promedio de ganancia de los intermediarios son como sigue :

Acopiadores y pepenadores	7.5%
Introduccionista o comisionista	2%
Obrador grande (canalero)	3.5%
Obrador pequeño	2.5%
Carnicero	8%
Empacadora	11%
Restaurantero	80%

Fuente SARH, 1984.

Las fluctuaciones de la oferta y la demanda, fundamentadas por una falta de organización del sector productor, ocasiona que las ganancias del mismo fluctúen entre -7 al 12%.

Venta en pié.-

La falta de una estructura de comercialización propia de los productores los obliga a vender sus animales en pié en la misma granja, con los consecuentes castigos en los precios, por la apreciación únicamente visual de la calidad de sus cerdos.

Rastros zonas productoras.-

La carencia de rastros y frigoríficos en las zonas productoras ocasiona que los animales se envíen a los grandes centros de consumo, propiciando el intermediarismo, aumentando las mermas por transporte y desarraigando a los trabajadores de sus lugares de origen por la falta de fuentes de trabajo.

Venta de carne fresca.-

Los cortes obtenidos de la canal del cerdo y su porcentaje de consumo como carne fresca se presentan en el siguiente cuadro.

Corte o pieza	Consumo fresco	Destino final
Cabeza	--	Empacadora y pozolerfa
Patatas	20	Encurtidos
Pierna	20	Empacadora
Entrecot	90	Empacadora
Filete	80	Empacadora
Riñones	30	Frituras
Cueros	--	Frituras
Espinazo	95	Empacadoras
Pecho	90	Empacadoras
Espaldilla	60	Empacadoras
Grasa	No significativo	Mantequera
Vísceras	--	Frituras
Lengua	20	Empacadoras
Sangre	--	Empacadoras

SARH, 1984.

RENDIMIENTO PROMEDIO DEL CERDO

PIEZAS O PARTES	PORCENTAJE EN PIE
CABEZA	5.7 %
PATAS	1.4 %
PIERNA	11.6 %
ENTRECOT	8.2 %
FILETE	0.5 %
RIÑONES	0.2 %
CUEROS	12.9 %
ESPINAZO	3.3 %
ESPALDILLA CON HUESO	9.1 %
PECHO	5.7 %
HUESO DE LOMO	0.2 %
CODILLO	1.4 %
GRASA	27.8 %
VISCERAS	7.5 %
SANGRE	3.6 %
CERDA SECA	0.2 %
LENGUA	0.6 %
	99.9 %
	=====

SARH, 1984.

NOTA: Esto en valor promedio con el peso vivo de 100 kgs., y los animales mientras mayor peso aumenta el contenido de grasa, así como el peso de la víscera.

El control de calidad de estos productos es muy irregular y frecuentemente se adultera utilizando productos químicos, saborizantes o carnes de otras especies animales.

En la zona porcina más grande del país, El Bajío, existen únicamente 2 rastros particulares (La Piedad, Mich., y Pénjamo, Gto.), los cuales procesan el cerdo hasta la elaboración de embutidos.

Estos rastros no son suficientes para sacrificar el número de animales producidos en la zona, por lo que el 80% de la producción se envía en pié a los grandes centros de consumo.

El noroeste del país, la segunda zona porcícola, cuenta con 4 rastros que sacrifican cerdos; 2 en Hermosillo, 1 en Navojoa y otro en Magdalena, Son., sin embargo, estos rastros no son suficientes para sacrificar y procesar la producción total de la zona y los incrementos que está teniendo.

Industrialización.-

Obradores particulares.-

El obrador únicamente realiza labores de despiece y corte de la canal del cerdo, siendo la inversión relativamente baja, pero debido al deficiente sistema de comercialización de la carne de cerdo en el país, este tipo de industrias trabaja con desmedidas utilidades en perjuicio de productores y consumidores. (Se anexa cuadro de productos y subproductos del cerdo, comestibles y no comestibles).

#### Empacadoras Particulares.-

Las empacadoras de carnes frías son particulares, sin ninguna participación de los productores, ocasionando que estas empacadoras especulen con los precios de la carne, castigando el precio al productor, pero nunca repercutiendo esta baja en el público consumidor.

Las principales empacadoras de carnes frías del país (FUD, BRENNER, IBEROMEX, CHIMEX), eran propiedad del Grupo Industrial Brenner, en fecha reciente estas empacadoras fueron adquiridas por el "Grupo Alfa".

En este apartado se deben considerar un número aproximado de 300 procesadoras de cerdo que funcionan con un mínimo de equipo, producción y abasto, cuya producción es de consumo local distribuidas en la República y que gravitan alrededor de las cuatro grandes empacadoras mencionadas anteriormente.

La adquisición de carne de cerdo para la elaboración de sus productos la realizan a través de obradores y no directamente a los productores, aunque la política actual del "Grupo Alfa" está encaminada a la firma de Convenios de compra-venta con los grupos productores de cerdos.

#### Subproductos.-

La falta de rastros y mataderos municipales que cuenten con equipo e instalaciones adecuadas, impide que se aprovechen gran número de subproductos del cerdo.

Actualmente existen más de 500 subproductos, siendo los más importantes las glándulas opoterápicas (uso farmacéutico).

Distribución.-

Transporte animales vivos.-

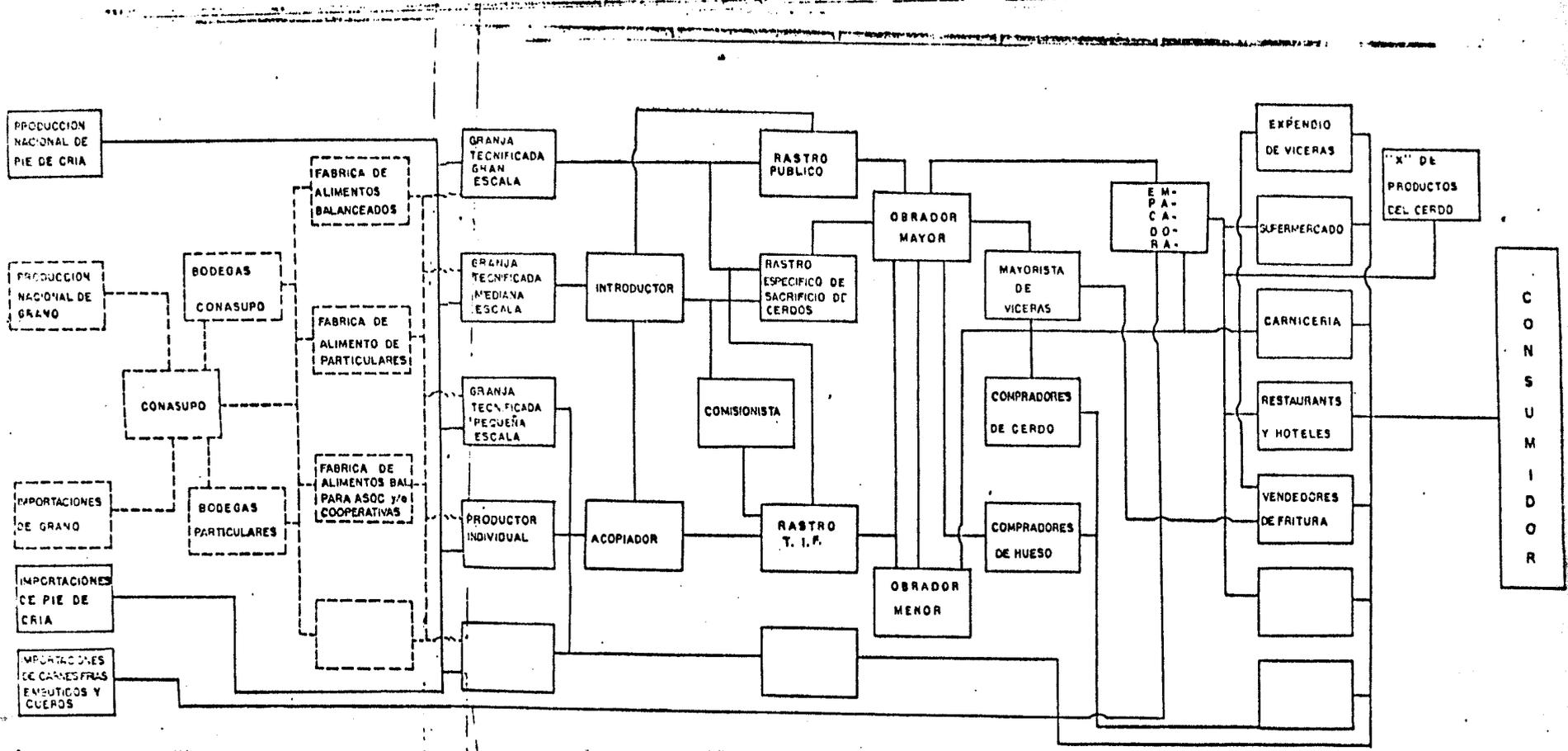
El obsoleto sistema de comercialización del cerdo en México, el cual transporta a los animales a grandes distancias desde centros de producción a los rastros y a los centros de consumo, ocasiona una pérdida por muerte de aproximadamente 2.5% de los cerdos enviados al mercado, así como una pérdida de peso corporal de 3% como mínimo y máximo de 8%.

Empresas transportadoras particulares.-

Los camiones en los que se envían los cerdos al mercado, no son propiedad de los productores, sino particulares, ocasionando un alto costo del flete, a cargo del productor.

En el caso de que el productor tuviera camiones propios, no podría utilizarlos en otro flete que no fuera de sus cerdos vivos, afectándose aún más la situación económica de porcicultores.

# COMERCIALIZACION DE PRODUCTOS PORCINOS



### 3.1. LOCALIZACION :

La ubicación del presente estudio obedece fundamentalmente a la necesidad de formar profesionistas eficientes ante los problemas nacionales.

La F.E.S. Cuautitlán, presenta amplias posibilidades en la - formación adecuada de profesionistas, siendo indispensable - generar una porcicultura tecnificada de origen nacional capaz de contrarrestar la invasión tecnológica en que nuestro país ha estado inmerso.

#### 3.1.2. MACROLOCALIZACION.

##### 3.1.2.1. Aspectos geográficos :

Situación.- El área de influencia de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, se encuentra localizada entre los -- 19 18' y 20 7' latitud norte y 99 32' de longitud oeste meridiano de Greenwich. Para los efectos del presente estudio y análisis macrolocalizacional, se acepta la división dada en el estudio Panorama Socioeconómico del Area de Influencia de la ENEP Cuautitlán de la Universidad Nacional Autónoma de México 1975.

La división realizada está conformada por el Estado de México, Estado de Hidalgo y parte del D.F., misma que, concentra los municipios y delegaciones que se observan en el plano 1 y plano 2.

### 3.1.2.2. Hidrografía:

Como ríos principales dentro del área, se pueden mencionar "El Chiquito", en el sur, que descarga en la Presa de Guadalupe de donde se origina una fuente del Río Tula, que posteriormente va a llamarse Pánuco hasta su descarga en el mar.

Otro afluente también en el sur, es el río Cuautitlán que descarga en la presa de la Concepción y donde nace otro afluente del citado río Tula, que corre por la parte media del área hacia el norte. Al oriente el río Zumpango que procede del río de Las Avenidas que a su vez nace en la sierra de Pachuca. Al noroeste se localiza el río Grande que se origina en la sierra de Pachuca y que corre hacia el norte para encontrarse con el río Tula, en este río es donde descarga el Gran Canal del desagüe de la Ciudad de México después de cruzar los túneles Tequixquiac el Nuevo y el Antiguo.

### 3.1.2.3. Precipitación Pluvial:

La precipitación pluvial del área (ver plano 3) se puede considerar baja en las zonas norte, media sur y oriente, ya que registran precipitaciones que van de los 350 hasta de los 850 a los 1,250 por año.

### 3.1.2.4. Clima:

Básicamente son dos los climas que se observan en el área (ver plano 4), con algunas variantes: en la zona norte y oriente, clima templado semiseco con lluvias en verano, en el resto del área, clima templado subhúmedo con lluvias en verano.

### 3.1.3. MICROLOCALIZACION.

#### 3.1.3.1. Situación :

Este proyecto se situará en el área destinada al Centro de Producción Agropecuaria localizado en el km. 3.5 de la Carretera Cuautitlán Teoloyucan.

#### 3.1.3.2. Aspectos geográficos:

Altura sobre el nivel del mar. El Exrancho Almaraz se localiza a una altura de 2,252 m.s.n.m., el terreno es plano - con 5 a 10% de inclinación aproximada.

#### 3.1.3.3. Climatología:

Templado, frío, poca lluvia, temperaturas uniformes en otoño e invierno; durante el año, los vientos son suaves del noroeste, las heladas se presentan a fines de marzo, las tardías suelen presentarse en mayo.

De diciembre a enero se registran temperaturas mínimas de 0 a -3°C, las precipitaciones estimadas son de 648.7 mm y principian por lo regular en junio. La estación seca con precipitaciones (sin importancia agrícola) son diciembre, enero, febrero, marzo y abril.

### 3.1.4. COMUNICACIONES.

Las comunicaciones con que cuenta son :

3.1.4.1. El Exrancho Almaraz se localiza sobre la carretera Cuautitlán Teoloyucan a 4 kms., aproximadamente, al norte - existe comunicación con la autopista México Querétaro, la cual sirve para comunicarse rápidamente al sur con la ciudad

de México y al norte con los estados del centro y norte de la República. Sobre esta misma carretera, hacia el sur, se llega a Cuautitlán de Romero Rubio y de ahí se puede llegar a la Ciudad de México sin usar la autopista México Querétaro.

Por medio de la carretera Cuautitlán Teoloyucan se une con otros ramales carreteros asfaltadas o de terracería por las cuales se llega a las comunidades del área de influencia. - (plano 5 )

#### 3.1.4.2. Ferrocarril:

En la Ciudad de Cuautitlán, a unos 4 kilómetros aproximadamente, se encuentra una estación de ferrocarril, con comunicación a toda la república.

#### 3.1.4.3. Telégrafos y teléfonos :

La F.E.S. Cuautitlán cuenta con servicio telefónico y en -- Cuautitlán de Romero Rubio existe servicio telefónico y telegráfico.

#### 3.1.4.4. Energía Eléctrica:

La F.E.S. Cuautitlán cuenta con el suministro de este servicio.

#### 3.1.5. CONDICIONES HIDROLOGICAS.

Actualmente la F.E.S. Cuautitlán se provee de agua de dos formas:

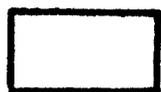
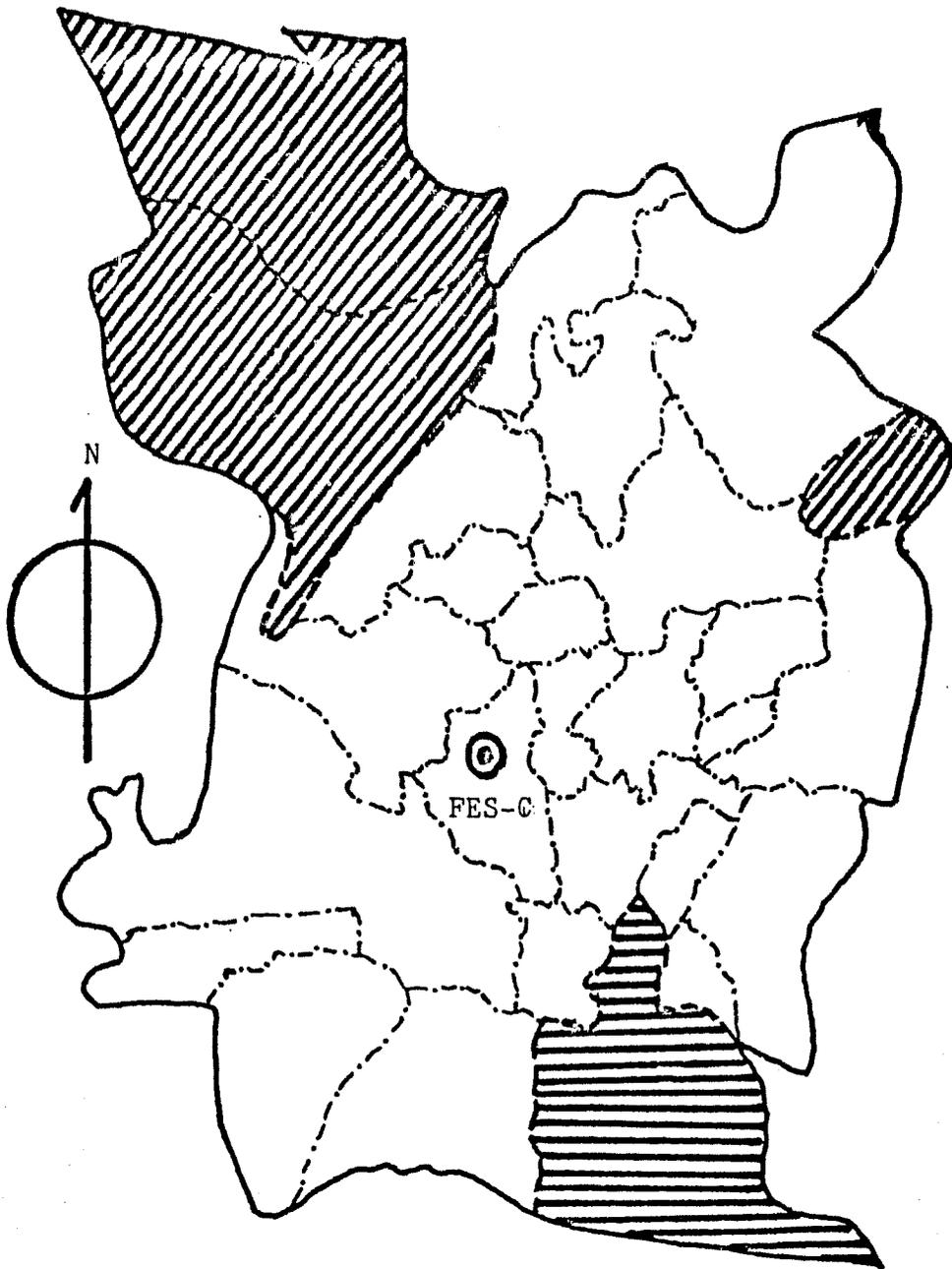
3.1.5.1. Para regar los cultivos de forrajes, se aprovecha el sistema de riego del Valle de Cuautitlán con aguas proce-

dentés de la Presa de Guadalupe.

3.1.5.2. Para fines de aseo y consumo se usa agua potable - del Municipio de Cuautitlán.

3.1.5.3. Potencialmente, para fines agrícolas y aseo, así - como de consumo, se puede utilizar el agua de un pozo con - capacidad de 2 pulgadas localizado en el suroeste de la Fa - cultad con una profundidad de 100 m apróximadamente, en la actualidad fuera de funcionamiento, pero a corto plazo su - uso será necesario principalmente para cubrir las necesida - des agrícolas, ya que el suministro de agua para riego en - el Valle de Cuautitlán es cada año más irregular, desarticu - lando las actividades académicas para la producción de fo - rrajes, afectando en forma directa a los alumnos que cursan las carreras de Ingeniería Agrícola, Medicina Veterinaria y Zootecnia e Ingeniería de Alimentos.

AREA DE INFLUENCIA DE LA  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN:



ESTADO DE MEXICO



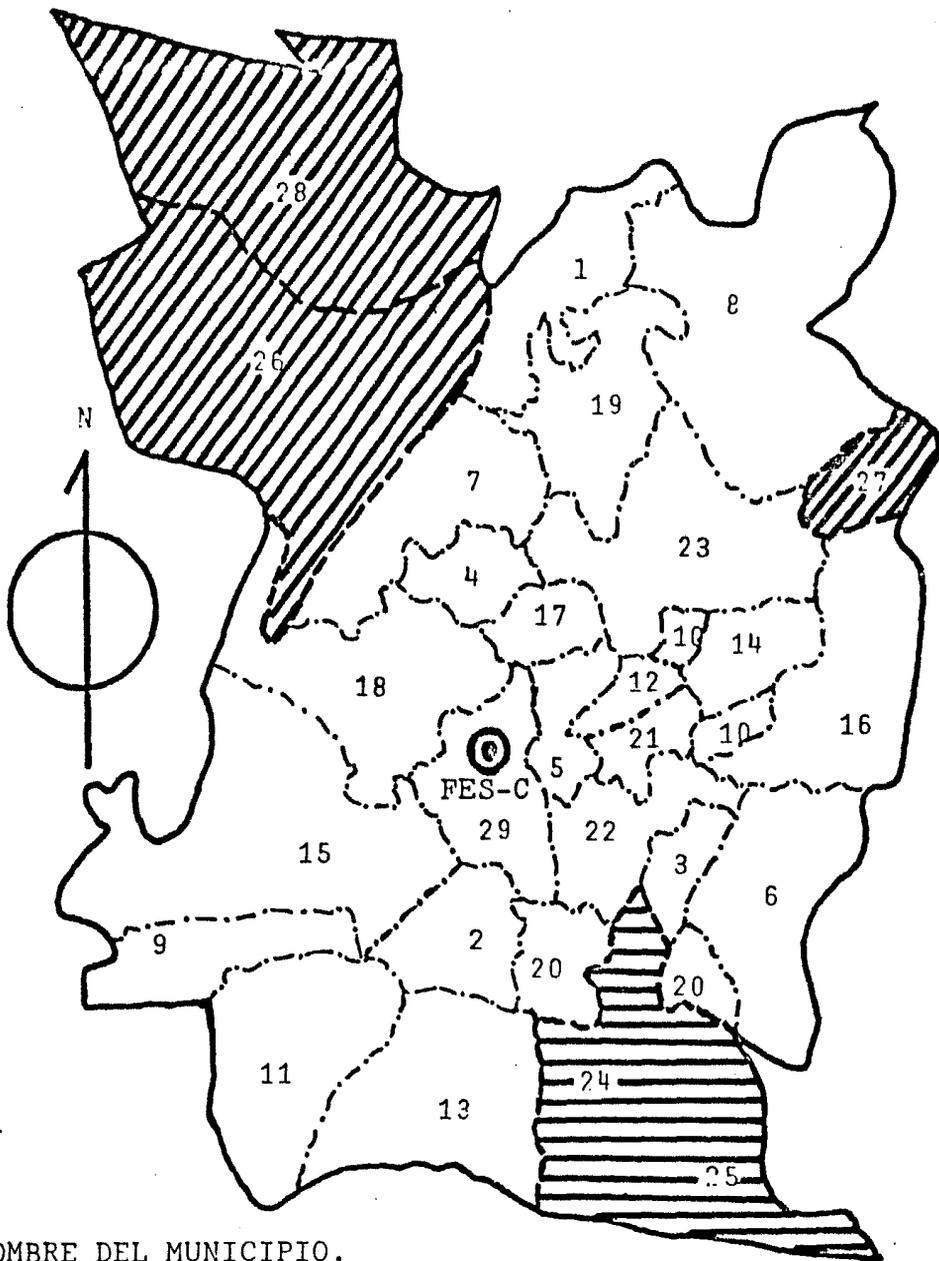
ESTADO DE HIDALGO



DISTRITO FEDERAL

PLANO 2

DIVISION POLITICA

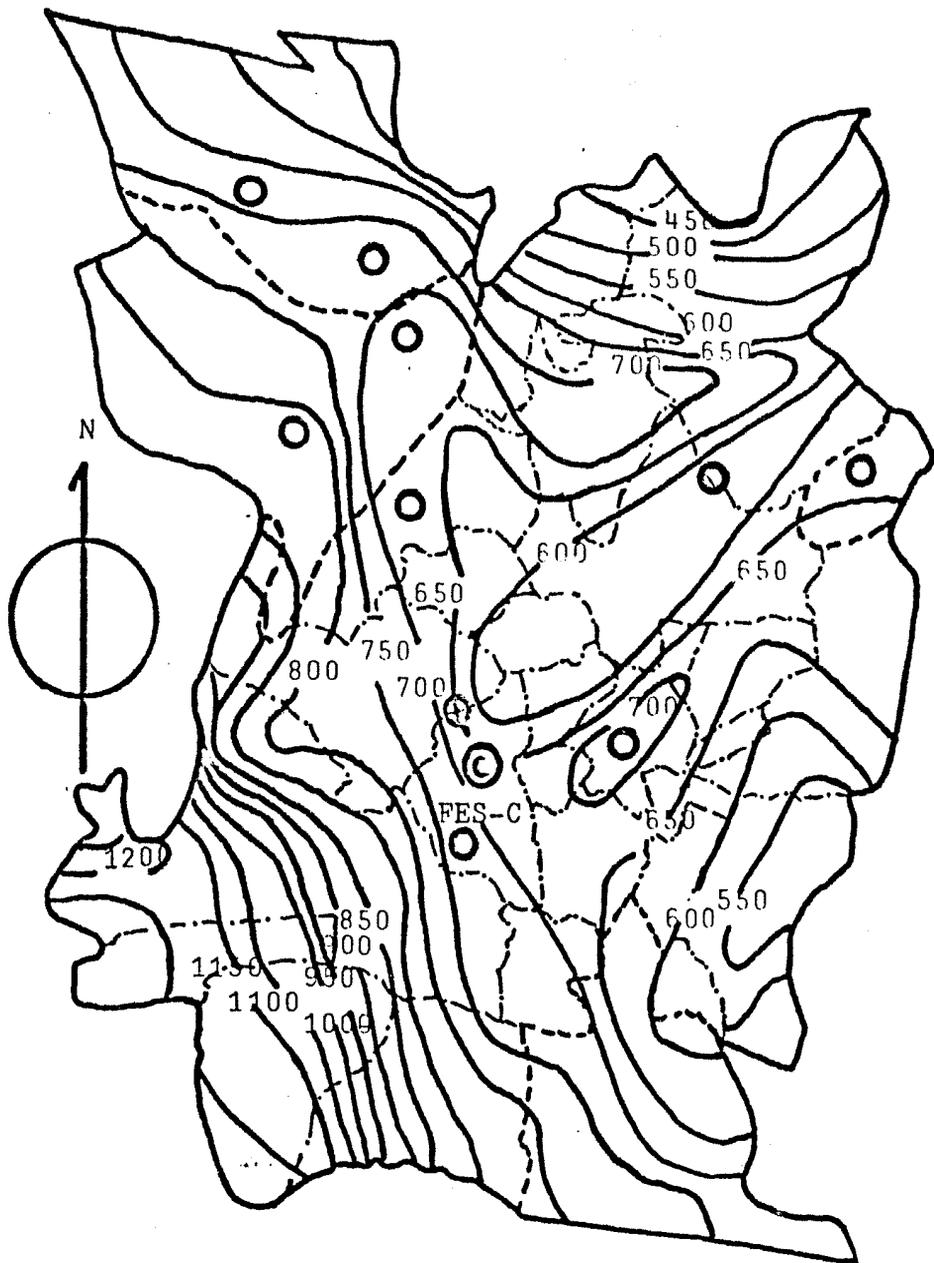


NOMBRE DEL MUNICIPIO.

- |                          |                     |                         |
|--------------------------|---------------------|-------------------------|
| 1.- APAXCO               | 13.- NAUCALPAN      | 25.- GUSTAVO A. MADERO  |
| 2.- ATIZAPAN DE ZARAGOZA | 14.- TLANXTLALPAN   | 26.- TEPEJI DEL RIO     |
| 3.- COACALCO             | 15.- NICOLAS ROMERO | 27.- TIZAYUCA           |
| 4.- COYOTEPEC            | 16.- TECAMAC        | 28.- TULA DE ALLENDE    |
| 5.- CUAUTITLAN           | 17.- TEOLOYUCAN     | 29.- CUAUTITLAN IZCALLI |
| 6.- ECATEPEC             | 18.- TEPOTZOTLAN    |                         |
| 7.- HUEHUETOCA           | 19.- TEQUIXQUIAC    |                         |
| 8.- HUEYPOXTLA           | 20.- TLALNEPANTLA   |                         |
| 9.- ISIDRO FABELA        | 21.- TULTEPEC       |                         |
| 10.- JALTENGO            | 22.- TULTITLAN      |                         |
| 11.- JILOTZINGO          | 23.- ZUMPANGO       |                         |
| 12.- MELCHOR OCAMPO      | 24.- ATZCAPOTZALCO  |                         |

PRECIPITACION PLUVIAL

ISOYETAS

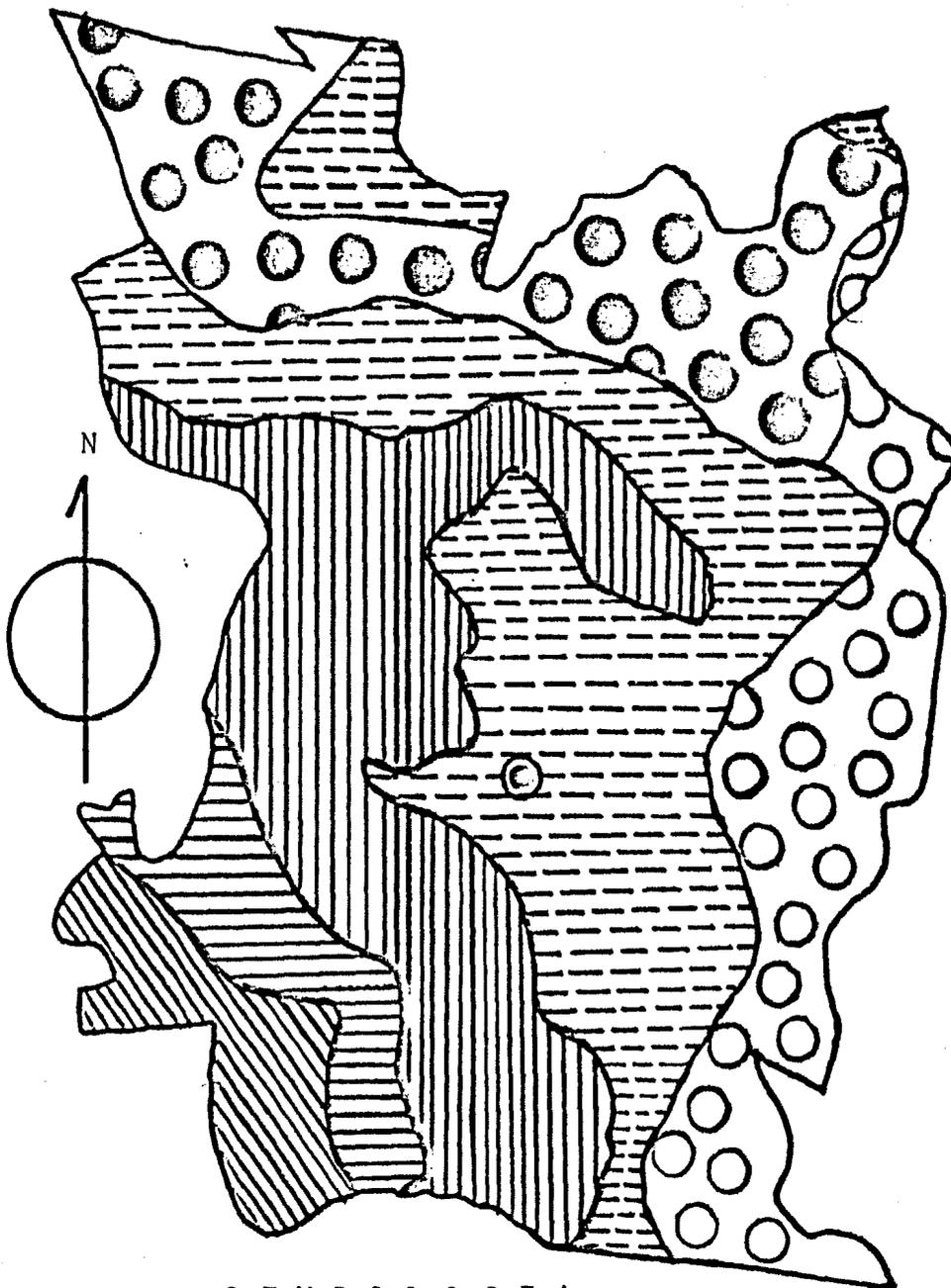


SIMBOLOGIA

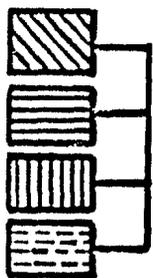
- |           |                   |   |   |
|-----------|-------------------|---|---|
| —         | LIMITE DEL AREA.  | ~ | ISOYETAS EN MILIMETROS<br>CON FOUIDISTANCIAS DE 50 m.m. |
| - - -     | LIMITE DE ESTADO. | ○ | ESTACION METEOROLOGICA                                  |
| - · - · - | LIMITE MUNICIPAL. | ⊙ | FES C   |

PLANO 4

CLIMAS DEL AREA



SIMBOLOGIA



CLIMA TEMPLADO  
SUBHUMEDO  
CON LLUVIAS EN VERANO

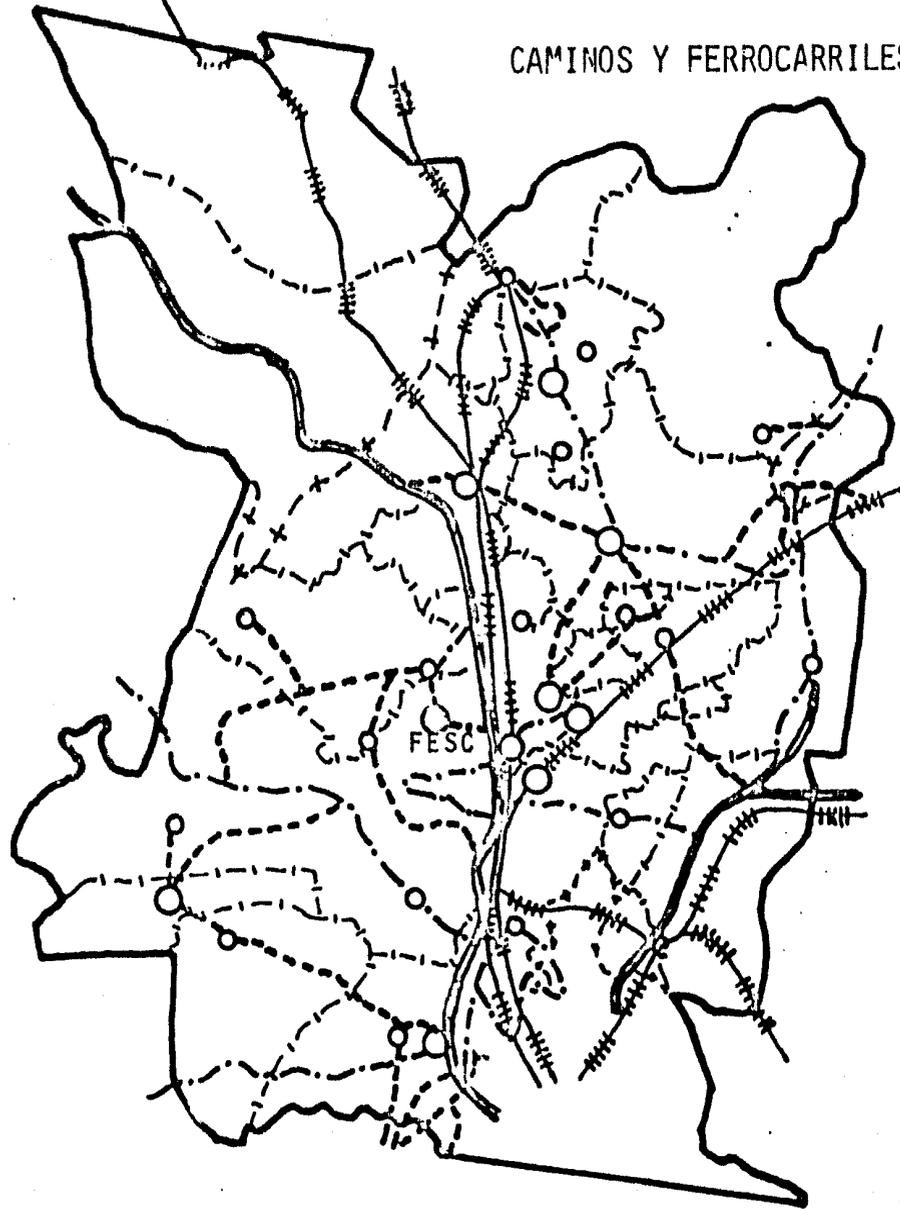
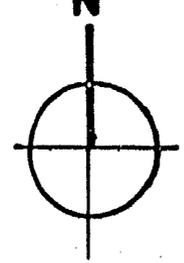


CLIMA TEMPLADO  
SEMISECO  
CON LLUVIAS EN VERANO

NOTA.- CLASIFICACION KOPPEN . FUENTE.- CLIMATOLOGIA DE MEXICO

CAMINOS Y FERROCARRILES

SIMBOLOGIA



-  FERROCARRIL
-  AUTOPISTA
-  CARRETERA PAVIMENTADA
-  CARRETERA REVESTIDA
-  POBLADO
-  LIMITE DEL AREA
-  LIMITE DE ESTADO
-  LIMITE DE MUNICIPIO
-  FESC

## DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD

### 3.2. ASPECTOS GENERALES

El éxito de una explotación porcina se logra cuando las actividades se llevan a cabo con eficacia, eficiencia y en armonía, los factores que influyen para lograrlo son :

- Animales (pié de cría)
- Alimentación
- Recursos humanos
- Instalaciones
- Manejo

#### 3.2.1. Descripción del proceso.

El proceso de la granja consiste en adquirir cerdas resultantes de la cruce de razas puras diferentes con cerdos de otras razas puras para la producción de lechones, ya que al utilizar este tipo de cruzamientos (rotacional de 3 razas) aumenta el peso y el número de los lechones destetados, mejorando la velocidad de crecimiento y eficiencia alimenticia del destete hasta su peso al rastro. Las hembras se seleccionarán para reposición y serán aquellas que reúnan características deseables para los propósitos que se persiguen.

Así, contando la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán con una granja piloto de producción integral, permitirá que los alumnos de las carreras de Médico Veterinario Zootecnista, Ingeniero en Alimentos e Ingeniero Agrícola, se especialicen y perfeccionen en el ejercicio de las prácticas profesionales que se requieren para una adecuada producción de cerdos y sus derivados, mismas que se encuentran inmersas en el desarrollo de todas y cada una de las etapas del proceso productivo y que en la mayoría de

las veces pasan desapercibidas por la sencillez o sistematización que requieren, o en el mejor de los casos, por la falta de ejercicio en esas prácticas, éstas son abordadas en forma empírica, con resultados negativos en los parámetros productivos y por ende, en los costos de producción.

Paralograr lo anterior, se requerirá de un esfuerzo continuo de funcionarios, profesores y alumnos, ya que todo cambio significa un reto y el reto inicial será el ser capaces de afrontar un cambio de actitud y de aptitud que permita generar profesionistas aptos para competir en el mercado de trabajo del Médico Veterinario Zootecnista.

### 3.2.2. Alternativas para la compra de animales.

Para la adquisición de animales se tienen tres alternativas:

Compra de lechones de 45-90 días de edad.

Compra de animales de 6-7 meses de edad.

Compra de cerdas gestantes.

La primera se descartó por considerarse que las granjas tendrían poca capacidad financiera en las primeras etapas de funcionamiento, dado que se prolongaría la producción de cerdas engordadas y se tendrían mayores gastos generales de operación, aparte de los riesgos sanitarios que implicaría.

La segunda se consideró la más adecuada, ya que los animales dispondrían de un período de adaptación de un mes para ser montadas por el semental y se tendría garantía respecto a las características del mismo.

La tercera se descartó por la falta de facilidades para obtener hembras gestantes en la región, así como los problemas y riesgos que implicaría su traslado.

Se compararán las hembras y los sementales con los productores locales, escogiéndolos por su adecuada calidad genética.

3.2.3. Requisitos necesarios para la adquisición del pié de cría.

Sementales.

Caracteres masculinos con órganos genitales bien desarrollados y sin alteraciones (como hernia y criptoquidea). Estos caracteres deberán comprobarse con sus hermanos de camada. Deberán presentar líbido sensible, su cuerpo será largo y con buenos aplomos, si es posible usar animales probados, solicitando al proveedor datos de ganancia diaria, eficiencia alimenticia y espesor de grasa dorsal.

Su adquisición deberá ser cuando éstos tengan una edad de 6 a 7 meses, cuidando que reúnan las características inherentes a su raza. Se recomienda que los sementales se sometan a un examen clínico minucioso.

Las razas que se recomiendan son: Duroc, Hampshire y Yorkshire por ser de fácil adaptación a los factores ecológicos del lugar escogido para el establecimiento de las granjas.

Hembras.

Adecuada conformación de carne y peso, buena productora de leche, cuerpo largo, lomo uniforme, amplio y ligeramente arqueado; costados y hombros uniformes con jamones bien desarrollados, las patas fuertes de tamaño medio y de buena constitución en las pezuñas, la vulva bien desarrollada con la mucosa de buen color

y sin exudados. El número de tetas será de doce a catorce, bien espaciadas, uniformes y desarrolladas, provendrá de una camada numerosa y sin defectos hereditarios.

Las cerdas adquiridas contarán con un período de adaptación de 21 a 30 días a partir de su ingreso, antes de ser cubiertas por el semental.

Al adquirir las cerdas se tratará de que posean: certificado de salud, ausencia de enfermedades infectocontagiosas, como cólera porcino, brucelosis, erisipela, gastroenteritis transmisible, etc.

#### 3.2.4. Formas de adquisición.

Las cerdas deberán ser adquiridas en grupos de 8 mensuales hasta completar 40 vientres para poder tener una producción de cerdos constantes durante el año que sirvan adecuadamente a las prácticas, además por la conveniencia de obtener una producción uniforme para el mercado y poder garantizar 6 partos mensuales.

#### 3.2.5. Manejo de hembras.

Una vez que las cerdas han pasado por el proceso de adaptación continúan con las siguientes etapas:

**Apareamiento.**- Consiste en la fecundación de las cerdas por el semental. Para que esta etapa se lleve a cabo la hembra debe estar en estro o calor; los signos fisiológicos del mismo se describen a continuación:

- Se deja montar por otras cerdas
- Aumenta de tamaño, congestión y descarga de vulva
- Inquietud
- Deja de comer, etc.

En relación a esta etapa hay que considerar que una cerda recién separada de su lechigada, si se encuentra en buenas condiciones de salud, deberá entrar en calor entre los 3 y 6 días después del destete.

Gestación.- Período comprendido entre una monta fértil y el momento del parto. La gestación tiene una duración de 114 y 115 días en promedio.

Sala de maternidad o paridero.- Las cerdas, 3 días antes del parto pasan a la sala de maternidad, pero antes tendrán que ser bañadas con agua y jabón desinfectante. Es conveniente considerar que esta sala es la instalación más especial dentro de la granja, el concepto debe ser entendido tomando en cuenta los siguientes puntos :

- Ventilación adecuada
- La humedad en el piso casi de cero.
- La temperatura para la marrana debe estar entre 10 y 18° C y la de los lechones recién nacidos a 30 y 25° C los primeros cinco días y a 18° C del quinto día al décimo quinto.
- Protección adecuada para evitar aplastamiento de los lechones.

Parto.- Período en el cual nacen los lechones.

Cuidados de la hembra al parto.- Una cerda limpia es aquella que ha recibido un concienzudo lavado con agua caliente jabo-

nosa, combinado con un cepillo que elimine todas las partículas de suciedad que podrían mantener huevos de "VERMES". Se la vará la cerda lo más cerca posible del local del parto, para que pueda ser introducida en el, sin que haya tenido que caminar por terrenos sucios. Una vez que la cerda se halla en la sa la no se permitirá que salga, ni tampoco que persona alguna pe netre en el local tras haber pasado por zonas contaminadas.

El personal y alumnos debe estar pendiente a la hora del parto ya que pueden presentarse problemas como distocias, etc.

Manejo de los lechones del nacimiento al destete.

El período más crítico de la vida del cerdo, es aquel que comprende del nacimiento al destete. La elevada mortalidad que su cede durante este período puede ser atribuída a diversas causas, como son : aplastamiento, infecciones, manejo y alimentación deficiente. (English P.R. et. al, 1985)

La pérdida de lechones puede ser reducida si se lleva a cabo un buen sistema de manejo y una alimentación adecuada. El manejo del lechón comprende los siguientes puntos importantes :

Cuidado al momento del parto  
 Desinfección del cordón umbilical  
 Corte de colmillos  
 Peso del lechón  
 Identificación  
 Fuente de calor  
 Ingestión de calostro  
 Suplementación de hierro y cobre  
 Castración  
 Vacunación contra cólera porcino  
 Destete

Cuidados al momento del parto.- Para evitar que el lechón muera por asfixia poco después de haber nacido, se recomienda limpiar las membranas que en ocasiones cubren las fosas nasales con el objeto de facilitar la respiración, - posteriormente se deberá secar el animal con una toalla de sechable para evitar que pierda el calor.

Desinfección del ombligo.- Después de terminado el parto, se le corta el cordón umbilical a los lechones ( 4 cm del cuerpo) para evitar que sea lesionado. En caso de que al - cortar ocurra una hemorragia, ésta podrá detenerse mediante la presión de los dedos por unos segundos en la terminación del cordón. Inmediatamente después se desinfecta el muñón con una solución de tintura de yodo al 5%.

Corte de dientes.- El corte de dientes es una operación necesaria para proteger de mordeduras los pezones, en los casos en que la cerda tenga poca o nula secreción de leche, lo que puede predisponer de mastitis, así como para evitar que los lechones se lastimen entre sí cuando peleen.

Peso del lechón.- Los lechones se pesan el primer día de nacidos para seleccionar los más vigorosos y eliminar los débiles que comunmente se conocen como "REDROJOS" (el peso del redrojo es menor de 700 gramos dependiendo del número de lechones en la camada y número de partos de la cerda). El sacrificio del redrojo debe hacerse sobre todo en camadas numerosas, en la que estos animales tendrán menos posibilidades de sobrevivir. El sacrificio de los redrojos podrá evitarse si se cuenta con camadas menos numerosas y del mismo día, con el objeto de esperar su posible recuperación.

Identificación.- El recorte de las orejas es el mejor método de identificación individual de los lechones y de las camadas. Las marcas de las orejas pueden hacerse con una pinza especial o con unas tijeras filosas. La oreja izquierda se uti

liza para numeración individual. La oreja derecha se utiliza para identificar el número de la camada de un año determinado.

Fuente de calor.- El lechón requiere de una fuente de calor cuando existe baja temperatura en el medio ambiente, ya que su organismo no es capaz de producir el suficiente calor durante los primeros días de edad, ocurriendo la muerte por frío o enfermedad causada por éste. La fuente de calor deberá mantenerse hasta que los lechones cumplan 12 ó 14 días de edad, fecha en que el animal es capaz de producir suficiente calor corporal. Cuando la temperatura ambiental sea menor de 19° C en clima tropical y 12° C en clima templado, será posible proporcionar al lechón calor adicional a través de una lámpara eléctrica o de gas. La lámpara deberá colocarse en un lugar lateral a la jaula de partos y suficientemente alejada para protegerla de la cerda. El primer día deberá mantenerse la temperatura del lugar en que permanezcan los lechones a 30° C, posteriormente entre 25 ° C y 18 ° C hasta que los lechones hayan cumplido 12 ó 14 días de edad.

Ingestión de calostro.- Es importante que los lechones empiecen a mamar la primera leche o calostro, ya que requieren de este alimento para llenar las necesidades de nutrientes, así como de anticuerpos, lo que ayudará a proteger al animal de algunas enfermedades, contra las cuales la cerda tenga anticuerpos. (Varley, M. 1984 )

Suplementación de hierro y cobre.- El hierro y el cobre son minerales esenciales para el funcionamiento del organismo; minerales que son muy importantes para el lechón, ya que nacen con muy pocas reservas, hay que administrar leche materna; sin embargo, el contenido de hierro y cobre en ésta, es

muy bajo, produciéndose anemia. Los síntomas más aparentes de la anemia son: palidez de las mucosas, decaimiento y temblores de la piel en la región del cuello y hombro. Para evitar la anemia, se recomienda la administración de hierro y cobre por medio de una inyección intramuscular de una solución de hierro dextrano con una concentración de 100 mg de hierro/cm<sup>3</sup>, a los 3 días de nacidos, repitiendo la aplicación a los 20 días de edad. (Furuguori, K, 1981 )

Castración.- Los lechones deberán ser castrados en la primera o segunda semana de edad, pues entre más tarde se efectúe la operación, más se resentirá el animal.

Vacunación.- Se vacunará contra el cólera porcino a los 18-21 días de edad.

Destete.- Este se efectuará a los 28 días del nacimiento de los lechones.

Destetados.- Una vez que los lechones han sido separados de la madre (destete) pasan a la sala de destetados en donde permanecerán hasta los 56 días de edad, alcanzando un peso aproximado de 16 kg., se agruparán en dos camadas por jaulas siempre buscando que sean del mismo peso.

### 3.2.6. Crecimiento.

En los corrales de crecimiento permanecerán 28 días, se acomodarán 2 camadas por corral tratando de que sean las mismas que estuvieron en el local de destete, finalizarán esta etapa con un peso aproximado de 28 kg.

### 3.2.7. Desarrollo.

Esta etapa se subdivide en desarrollo I y II con un período de 28 días cada una, del local de crecimiento se trasladan los animales a los corrales de desarrollo I, posteriormente a los corrales de desarrollo II, al finalizar esta etapa los cerdos pesarán aproximadamente 58 kg.

### 3.2.8. Finalización.

Esta etapa se subdivide en Finalización I y II, con un período de 28 días cada una. De los corrales de desarrollo II los animales pasan a los corrales de Finalización I y posteriormente a los corrales de Finalización II terminando esta etapa con un peso de 100-110 kg.

### 3.3. PRACTICAS PROFESIONALES QUE PUEDEN SER REALIZADAS.

#### Recepción de animales.-

Los animales se desembarcarán y se colocarán en los locales de montas, en donde se les suministrará, durante una semana, agua con quimioterapéuticos, para prevenir la presentación de enfermedades provocadas por la baja de defensas a raíz de la tensión a que fueron sometidos durante el transporte, en esta semana se identificarán, utilizando aretes de plástico y se desparasitarán utilizando Ripercol inyectable y Neguvon en solución al 1% para bañarlos.

Durante la segunda semana, se les vacunará contra leptospirosis y parvovirus, en la tercera semana, se les vacunará contra cólera porcino.

#### Detección de calores y aplicación de montas.-

Alrededor de los 20 días de llegado cada lote de cerdas, se comenzarán a verificar los calores del grupo, utilizando los verracos como auxiliares dos veces al día, a las 7:00 y las 18:00 horas, mediante la inducción de la reacción de inmovilización.

Las cerdas detectadas en calor, se montarán en ese momento y - dos veces más, con intervalos de 12 horas, siempre con el mismo verraco.

El diagnóstico de gestación se realizará utilizando el criterio de no repetición, entre los 18 y 23 días después de la monta.

Entre los 18 y 23 días después de la monta, las cerdas del grupo serán verificadas en su repetición de calores de la misma -

forma que para aplicar las montas, las cerdas que no hayan repetido se trasladarán al local de gestación y las repetidoras se enviarán al rastro.

Detacción de preñez, mediante la utilización del aparato de ultrasonido.-

Cuando hayan transcurrido 35 días, a partir de la fecha de monta de la última cerda del grupo, se realizará diagnóstico de preñez con aparato de ultrasonido en las cerdas alojadas en el local de gestación.

Vacunación y manejo sanitario de las cerdas gestantes.-

En el último mes de gestación, se vacunarán las cerdas contra pseudorabia, 30 y 15 días antes de la fecha de probable parto. En el mismo mes y con intervalos de 15 días se desparasitará a la cerda, tratándola contra parásitos internos y externos, de la misma forma que se describe en recepción de animales.

Asimismo, se les suministrará alimento adicionado de dcciones de la maternidad para inmunizarlas por vía oral contra colibacilosis y rotavirus.

Preparación de la cerda.-

Tres días antes de la fecha de probable parto, se bañará y se le trasladará a la maternidad.

Esta última habrá sido previamente limpiada en seco, lavada con agua caliente a presión (vapor de agua) y desinfectada, luego de lo cual se calentará y mantendrá vacía hasta el ingreso de las cerdas próximas a parir.

### Atención del parto, cuidados a la cerda y los lechones.-

En época de partos, se supervisarán los mismos y de ser necesario, se realizarán las maniobras tendientes a que éste se realice en forma rápida y sin problemas, realizando las maniobras obstétricas apropiadas en cada caso, utilizando fármacos por vía parental, a medida que nacen los lechones, se realizará el corte de colmillos, de cola y el corte y desinfección del cordón umbilical.

Previamente se secarán los lechones, se les quitarán los restos de placenta que tengan adheridos al cuerpo y se les limpiarán las fosas nasales y la boca.

Luego de lo anterior, se les colocará en un cajón adecuado con cama de paja y debajo de una fuente de calor, cuando termine el parto (expulsión de la placenta) se pesarán los lechones y se colocarán junto a la cerda para que comiencen a mamar, efectuándose antes del traslado su pesaje y anotando en la ficha de la jaula todos los datos que correspondan.

### Aplicación de hierro y castración de los lechones.-

Al quinto día de nacidos, se aplicarán a los lechones 2 cms de una solución de fierro destran (100 mgs/cc) intramuscular en la tabla del cuello y a los 8 días se castrarán los machos por vía escrotal, siete días después se aplicará 1 cc adicional de la solución de fierro.

A los 15 días de parida la cerda, se le vacunará contra parvovirus y leptospirosis y a los 23 días contra cólera porcino, lo mismo que a su camada, lo que se hará durante toda su vida productiva.

#### Destete de lechones.-

Los lechones se destetarán cuando la camada de más edad tenga 28 días, al destetarse se pesarán y los datos se anotarán en los registros correspondientes ( registro de partos y ficha individual de la cerda) durante su estadía en la sala de destete, se les aplicará la segunda dosis de la vacuna de cólera porcino, previa desparasitación interna, la cual se llevará a cabo a los 7 días postdestete, siete días más tarde, se le aplicará la vacuna. El agua de bebida durante la primera semana, contendrá del 1 al 2% de ácido acético. También, durante la primera semana, se les suministrará el alimento restringido a 200 grs. por animal y a partir de la segunda semana, se les dará Ad Libitum.

#### Lavado y desinfección del local de destete.-

El lavado de este local se hará en forma minuciosa, reirando los comederos y todos los objetos móviles, haciendo primero la limpieza en seco, luego el lavado con agua caliente a presión y por último el lavado con agua y desinfectante, es de particular importancia el lavado del depósito de agua, así como el de las tuberías, por lo que se deben quitar los bebederos, lavar el tinaco y las tuberías con agua y un ablandador comercial y luego enjuagar varias veces antes de volver a colocar los bebederos.

#### Selección de hembras de reemplazo.-

Cuando los animales contemporáneos sean enviados al rastro se apartará el 2% mensual de hembras de entre las cuales, se escogerán los reemplazos necesarios, teniendo en cuenta

fenotipo, largo, número de tetas, estado de las mismas, ancho de pelvis, desarrollo vulvas y datos de la madre.

Elaboración de registros.-

Esta práctica se puede hacer al principio, pero está colocada al final para que los estudiantes dispongan de conocimientos para entender porqué y cómo se elaboran los mismos, habiéndose confeccionado los registros, se llevarán éstos en forma adecuada y se pasará a evaluar los resultados obtenidos en cada etapa comparándolos con los objetivos antes fijados.

3.4 PROYECCION DEL NUMERO DE ANIMALES DE PIE DE CRIA NECESARIOS, CANTIDAD DE ALIMENTOS, PRODUCCION DE ANIMALES, EQUIPO, INSTALACIONES Y RECURSOS HUMANOS NECESARIOS PARA UNA GRANJA PORCINA DE CICLO COMPLETO CON 6 PARTOS MENSUALES Y DESTETE A 28 DIAS.

Para la realización de estas proyecciones se utilizó la "Técnica de Desarrollo de Hato" (Schinca R. 1985 en prensa).

#### 3.4.1. Comportamiento del Hato Reproductor.-

##### 3.4.1.1. Concepto.

	<u>1er. Ciclo</u>	<u>2o. Ciclo</u>	<u>3er. Ciclo</u>
% Paridas	70	80	85
Número nacidos vivos	8	9	10
% mortalidad nacimiento destete	14	12	10
Número de destetados	7	8	9

Desecho mensual 2%

De mortalidad en destete, desarrollo y finalización 2%.

Montas semanarias por semental

Joven (9-15 meses de edad) 6-8 montas

Adulto (15 ó más meses de edad) 10-14 montas

## 3.4.1.2. Consumo de alimento (comercial) por unidad animal.

<u>Tipo de animal</u>	<u>Consumo mensual (kg)</u>
Verraco	90
Primerizas	75
Primerizas fuera de ciclo	60
Repetidoras	60
Gestantes	60
Lactantes	165
Destetadas	30
Lechón	1

## 3.4.2. COMPORTAMIENTO DE LOS ANIMALES DESDE EL DESTETE AL RASTRO (100 KG DE PESO VIVO )

<u>ETAPA</u>	<u>PESO</u>	<u>GANANCIA DIARIA</u>	<u>CONSUMO KG</u>	<u>% MORTALI- LIDAD</u>
Destetados	6-16	333-350	20	3
Crecimiento	16-28	400-465	30	1
Desarrollo I	28-42	465-400	42	1
Desarrollo II	42-58	533-571	56	-
Finalización I	58-75	600-640	72	-
Finalización II	75-100	800-857	108	-

La duración de cada etapa es de 28-30 días, ya sea que el animal llegue a los 100 kg. de peso vivo a los 196-210 días.

Para efectos de proyección, se considera que consume alimento 30 días por etapa.





CONSUMO DE ALIMENTO (TONELADAS)

1.

M E S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
VERRACOS	.36	.36	.36	.36	.36	.36	.36	.27	.27	.27	.27	.27
PRIMERIZAS	.9	.9	.9	.9	.9	.3	.3	.3	.3	.3	.23	.06
PRIMERIZAS FUERA DE CICLO	.24	.24	.24	.24	.24	.06	.06	.06	.06	.06	.06	.06
REPETIDORAS	-	.12	.12	.12	.12	.12	.06	.06	.06	.06	.06	.06
GESTANTES	-	.36	.72	1.08	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44
LACTANTES	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1
DESTETADAS	-	-	-	-	-	-	.18	.18	.18	.18	.18	.18
SUBTOTAL HATO REPRODUCTOR	1.16	1.98	2.34	2.7	4.06	3.22	3.4	3.31	3.31	3.31	3.31	3.31
LECHONES	-	-	-	-	-	.048	.048	.048	.048	.048	.054	.054
DESTETADOS	-	-	-	-	-	-	.84	.84	.84	.84	.84	.96
CRECIMIENTO	-	-	-	-	-	-	-	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23
DESARROLLO I	-	-	-	-	-	-	-	-	1.68	1.68	1.68	1.68
DESARROLLO II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.24	2.24	2.24
FINALIZACION I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.81	2.81
FINALIZACION II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.21
SUBTOTAL LECHONES RASTRO	-	-	-	-	-	.048	.89	2.12	3.8	6.03	8.86	13.18
T O T A L	1.26	1.98	2.34	2.7	4.06	3.27	4.29	5.43	7.11	9.34	12.1	16.42

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
.27	.27	.27	.27	.27	.27	.27	.27	.27	.27	.27	.27
.23	.23	.23	.23	.23	.23	.23	.23	.23	.23	.23	.23
.06	.06	.06	.06	.06	.06	.06	.06	.06	.06	.06	.06
.06	.06	.06	.06	.06	.06	.06	.06	.06	.06	.06	.06
1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
.18	.18	.18	.18	.18	.18	.18	.18	.18	.18	.18	.18
3.24	3.24	3.24	3.24	3.24	3.24	3.24	3.24	3.24	3.24	3.24	3.24
.054	.054	.06	.06	.06	.06	.06	.06	.06	.06	.06	.06
.96	.96	.96	.96	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59
1.68	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	2.19	2.19	2.19	2.19	2.19	2.19
2.24	2.24	2.57	2.57	2.57	2.57	2.92	2.92	2.92	2.92	2.92	2.92
2.81	2.81	2.81	3.24	3.24	3.24	3.24	3.24	3.67	3.67	3.67	3.67
4.21	4.21	4.21	4.21	4.86	4.86	4.86	4.86	4.86	5.51	5.51	5.51
13.37	13.61	13.95	14.38	15.15	15.33	15.59	15.94	16.37	17.02	17.02	17.02
16.61	16.85	17.19	17.62	18.39	18.57	18.83	19.18	19.61	20.26	20.26	20.26

## 3.5. EQUIPO ESPECIALIZADO

40.

<u>Descripción</u>	<u>Cantidad</u>	<u>C o s t o</u>
Jaulas para parto	6	\$ 720,000.00
Jaulas para lechones	3	216,000.00
Batería de 6 plazas de alimentación	1	312,000.00
Jaulas cerdas gestantes	18	540,000.00
Tanques de volteo automático	3	252,000.00
EQUIPO ACCESORIO		
Bebedores de tetina	31	110,000.00
Báscula cucharón	1	252,000.00
EQUIPO DE SERVICIOS		
Lavadora industrial portátil con motor eléctrico	1	1'200,000.00
Calentador de agua a gas	1	50,000.00
Cocineta 2 quemadores	1	18,000.00
Tinaco 600 litros	1	22,000.00
Carreto metálico de alimentación de 100 kg de capacidad	1	48,000.00
Báscula reloj de colgar, con capacidad 25 kg	1	100,000.00
Carreto metálico transporte de animales	1	60,000.00
Moledora licuadora industrial con capacidad de 5 litros	1	50,000.00
Aspersora	1	90,000.00
Termómetro máximas y mínimas	6	130,000.00
Higrómetros	2	48,000.00
		<u>\$ 4'218,000.00</u>

### 3.6. CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES.

#### SALA DE PARTOS Y LACTANCIA.

Especificaciones.-

Superficie cubierta: 63.3 m<sup>2</sup> (13 x 5.1 m medidas exteriores).

Cimientos:

Paredes.- De tabique por los 4 lados, con aplanado de cemento a un metro de altura interior y exterior, tratadas contra humedad por dentro y por fuera.

Ventanas.- En la pared con altura máxima, habrá 3 ventanas de 1.0 x 0.5 m, a una altura de 2 metros y a 5 metros de la ventana.

En la pared con altura mínima, habrá 3 ventanas de 1.5 x 0.5 m a una altura de 1.5 m y 0.5 m del techo a la ventana.

Características: Las ventanas serán de vidrio doble de 5 mm c/u con una cámara de aire de 1 cm. Se abrirán de su altura máxima hacia dentro, pudiendo dejarse éstas con aberturas de 30°, 45°, 60° y 90°.

Pisos.- Serán de concreto, con pendiente de 4% hacia la zona de drenaje que convergerán en un canal central de drenaje de 30 x 30 cm, que atravesará la sala y estará descubierto bajo las jaulas de maternidad y cubierto con rejillas de solera en los dos pasillos laterales y los intermedios.

Techo.- De lámina de asbesto tipo estructural..

Plafón.- De dos pulgadas, recubierto de plástico translúcido por la cara que dá al techo y protegido contra la humedad en su cara inferior, éste a una altura de 0.30 m del techo.

Puerta.- De 1.20 x 2 m, metálica y corrediza.

Capacidad.- Para 6 jaulas parideras (6 hembras) por periodo de 28 días.

**LOCAL DE DESTETADOS.****Especificaciones.-**

Superficie cubierta: 34.2 m (6.7 x 5.1 m medidas externas)

**Cimientos:**

Paredes de tabique por los cuatro lados, con aplanado de cemento a un metro de altura, tratadas contra humedad por dentro y por fuera. Una pared con altura máxima de 3 m, una pared altura mínima de 2.5 m.

Ventanas.- En la pared con altura máxima habrá 2 ventanas de 0.80 x 0.5 m, estando éstos a una altura de 2 metros y de techo a la ventana 5 m.

En la pared con altura mínima habrá 2 ventanas de 1.10 x 1.5 m y del techo a la ventana 0.5 m.

Características.- Serán de vidrio doble de 5 mm, dejando una cámara de aire de 1 cm.

Se abrirán de su altura máxima hacia dentro pudiendo dejarse con aberturas de 30°, 45°, 60° y 90°.

Pisos.- Con pendientes del 4% convergiendo al drenaje que será un canal central de 30 x 30 cm, que atravesará todo el local y estará descubierto, con rejillas de solera en los pasillos.

Techo.- De lámina de asbesto tipo estructural.

Plafón.- De poliuretano de 2 pulgadas de espesor recubierto de plástico translúcido a una altura de 30 cm del techo.

Puerta.- De 1.20 x 2.0 m, metálica y corrediza.

Capacidad.- Para 3 jaulas con un promedio de 18 lechones c/u.

**LOCAL DE CRECIMIENTO.****Especificaciones.-**

Superficie cubierta: 37.20 m<sup>2</sup> (6.2 x 6 m).

Corrales.- 3 de 5 x 1.8 m c/u y un pasillo frontal de un metro lineal.

Cimiento perimetral: 30 x 30 x 30 m.

Paredes.- Perimetrales de 1.00 m de altura de tabique con aplanado a la llana.

Internas: 2 paredes que servirán de división entre los corrales. En la zona de piso de cemento (3.4 m) será de tabique con una altura de 80 cm, y en la zona de piso de rejilla (1.20 m) será tubular vertical con espacios de 12 cm.

Pisos.- 3.4 x 1.8 m, serán de cemento escobillado con pendiente de 4% hacia la zona de piso de rejilla, en los 3 corrales.

1.2 x 1.8 m será de piso de rejilla, 5 cm más abajo del piso de cemento (escalón de 5 cm), el piso de rejilla tendrá un ancho de 15 cm, con ranuras de 2 cm, bajo la zona del piso de rejilla habrá un canal de 1.20 m de ancho x 0.30 m de profundidad con una pendiente de 2% hacia la zona de drenaje. En el extremo opuesto a la zona de drenaje habrá un tanque de volteo automático con capacidad para 200 litros.

Techo.- Lámina de asbesto, cemento estructural con una altura máxima de 2.5 m y una altura mínima de 2 m.

**LOCAL DE DESARROLLO I Y II.****Especificaciones:**

Local subdividido en 2 con 4 corrales.

Superficie cubierta: 68.2 m<sup>2</sup> (9.6 x 7.1 m)

Paredes.- Perimetrales de tabique con 1 m de altura, aplastado a la llana.

Internas.- (División entre corrales) en la zona de piso de cemento (3.85 m) de tabique, altura 1 m.

En la zona del piso de rejilla, tubular vertical con espacios de 0.15 m, 1 m de altura.

Pisos.- 3.85 x 2 m, en Desarrollo I.

3.85 x 2.3 m, en Desarrollo II, de cemento escobillado con pendiente de 4% hacia la zona del piso de rejilla 0.5 m más abajo que el piso (escalón) 1.85 m de ancho x 9.2 m de largo piso de rejilla, de 0.15 m de ancho con ranuras de 0.2 m bajo la zona del piso de rejilla habrá un canal de 1.85 m de ancho y 0.30 m de profundidad con pendiente de 4% hacia la zona de drenaje.

En el lado opuesto habrá un tanque de volteo automático con capacidad para 200 litros.

Pasillo.- De 1 m de ancho a lo largo de la unidad con malla de 1 m de altura x 9.6 m de largo.

**Puertas.-** En cada corral habrá una puerta tubular o P.T.R., de 1 x 1 m, abatible, que al abrirse al pasillo cubra la luz de éste.

**Exteriores.-** Puerta metálica de 0.90 x 1 m.

**Capacidad.-** Desarrollo I, 2 corrales, 25 animales c/u.

**Desarrollo II, 2 corrales, 25 animales c/u.**

**Total 100 animales.**

**Puertas.-** En cada corral habrá una puerta tubular o P.T.R. abatible, que al abrirse hacia el interior del corral o al pasillo cubra la luz de éste.

**Exteriores.-** Puerta metálica de 2 x 1.2 m.

**Capacidad.-** 3 corrales para 18 animales c/u.

**LOCAL DE FINALIZACION.**

Local subdividido en 2 con 4 corrales.

Superficie cubierta.- 110 m<sup>2</sup> (15.5 x 7.1 m)

Paredes.- Perimetrales de tabique aplanado y pulido a la llana con 1 m de altura.

Internas (división entre corrales) 3.

En la zona de piso de cemento (3,85) de tabique con una altura de 1 m.

En la zona del piso de rejilla tubular vertical o P.T.R., con 0.15 m de luz a 1 m de altura.

Pisos.- Desarrollo I, 3.85 x 3.3 m.

Desarrollo II, 3.85 x 3.95 m.

De cemento escobillado con pendiente del 4% hacia la zona del piso de rejilla.

Zona del piso de rejilla. 0.5 m más abajo que el piso de cemento (escalón).

1.85 x 15.1 m de largo piso de rejilla de 0.15 m de ancho con ranuras de 2.5 cm, bajo la zona del piso de rejilla pasará un canal de 0.30 m de profundidad con pendiente del 4% hacia la zona de drenaje, del lado opuesto habrá un tanque de volteo - automático con capacidad para 200 litros.

Techo.- Lámina de asbesto, tipo estructural con altura máxima de 2.5 m y una altura mínima de 2 m.

Pasillo.- 1 m de ancho con una malla de 1 m de altura x 15.5 m de largo.

Puertas.-En cada corral habrá una puerta tubular o P.T.R., abatible de 1 x 1 m, que al abrirse cubra la luz del pasillo.

Exteriores.- Puerta metálica de 1 x 1 m.

LOCAL DE GESTACION

Superficie cubierta	67.2 m <sup>2</sup> (8.4 x 8 m)
Paredes:	1.20 m aplanada a la llana
Pisos:	Escobillado con pendiente de 2% hacia el centro, el corredor central intermedio de jaulas, estará 0.10 m más abajo (escalón) con una pendiente del 2%.
Techos:	Altura mínima 2m, con altura máxima de 4 m, lámina de asbesto a 2 aguas con linterna.
Puertas:	0.90 x 0.90 m.
Encortinado de plástico grueso.	

LOCAL DE MONTAS

Superficie techada de:	99.42 m <sup>2</sup>
Paredes perimetrales:	1.20 m
Paredes intermedias:	1.20 m (0.60 m de tabique y 0.60 m tubular) vertical con 0.20 m de las 2 entre tubo.
Todas las paredes con aplanada a la llana.	
Pisos:	De concreto con pendiente de 2%.
Pasillo techado	De 1.20 m entre los corrales y las plazas de alimentación con una canalleta de 0.30 x 0.30 x 0.30 m junto a la pared de los corrales.
Plaza de alimentación:	Seis.
Techo:	De lámina de asbesto cemento tipo estructural con una altura mínima de 2 m, a una sola agua.
Puertas:	De 1.20 x 1 m, en el pasillo

## COSTOS DE EQUIPO Y CONSTRUCCIONES

Sala de Partos y lactancia	63.3 m2
Local de destetados	34.2 m2
Local de crecimiento	37.2 m2
Local de desarrollo I y II	68.2 m2
Local de finalización	110.0 m2
Local de montas	99.42 m2

---

412.32 m2

Costo promedio por m2 de construccion

\$25,000.00 = \$10'308,000.00

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Es necesario el establecimiento de una unidad piloto para la enseñanza de la producción porcina en la FES Cuautitlán, porque forma parte del Plan y Programa de Estudio de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia e Ingeniería en Alimentos, de acuerdo a los antecedentes, queda demostrado, la necesidad de formar cuadros de profesionistas en esta área de la producción pecuaria ya que la especie porcina sigue representando - una opción más para proporcionar a la población proteína de - origen animal.

Las estadísticas y el estudio del mercado de la producción pecuaria permiten prever que por un largo tiempo la carne de cerdo seguira siendo de las mas favorecidas en la alimentación - del mexicano; además los sistemas de producción intensivo, los avances tecnológicos, de nutrición, genética, sanidad y administración refuerza la idea de que tendremos una mayor producción a un menor precio.

Por otro lado el desarrollo de la industria permitirá ofrecer nuevas formas de presentación y conservación que haga más accesible este alimento.

De ahí que el sistema de enseñanza aprendizaje requiera de un modelo de producción, muy semejante en lo cuantitativo y cualitativo al de las unidades de producción comercial que permitan desarrollar las prácticas profesionales, los alumnos podrán -- practicar como si estuviera en éstas.

Además en los resultados se enuncian algunas prácticas profesionales que pueden desarrollarse en la unidad porcina por parte de los alumnos, que además de permitir el desarrollo de la producción permitirá a los alumnos manejar prácticas profesionales vigentes.

Por otra parte el hecho de ubicar esta unidad en la Universidad permitirá a ésta tener un laboratorio más para vincular las necesidades de esta área pecuaria, con cuadros de investigadores facilitando así el desarrollo tecnológico.

Finalmente si la Universidad tiene como objetivo la difusión de la cultura podemos considerar que la unidad porcina permitirá cumplir este objetivo ampliamente, tanto en sus prácticas de ex tensión con los productores de la zona, como en actividades de educación continua en capacitación, formación y actualización.

## RECOMENDACIONES

1. Es necesario que paralelamente al desarrollo de la unidad porcina, se revisen los contenidos programaticos de las asignaturas afines a la producción porcina, para precisar por medio de cartas descriptivas todas las actividades involucradas en el proceso de enseñanza aprendizaje.
2. Vincular las actividades de la unidad porcina para la investigación y la difusión de la cultura, con el fin de retroalimentar a la propia unidad con las necesidades de los porcicultores de la zona.
3. Es recomendable la formación de grupos multidisciplinarios que se aboquen al análisis de problemas complejos de la producción porcina, entre otras la competencia con el hombre por los granos para la alimentación, problemas de dependencias de líneas genéticas, etc.

## BIBLIOGRAFIA CITADA

- 1.- English, O.R., Smith, W.J., Maclean. A. (1985)  
La Cerda, como mejorar su productividad.  
2a. Edición, El Manual Moderno, México, D.F., México.  
Capítulo 9, 196-233.
- 2.- Varley, M. (1984) Colostrum: Survival Kit for Piglets  
Pig Farming, Junio, 40-44.
- 3.- Furuguori, K. Iron Absortion And its application to Pig-  
let Anaemia. 1981. Pig News and Information Vol. 2, No.3
- 4.- Schinca, R. (1985). Utilización de la Técnica de Desarrollo  
de Hato en la Planificación de Granjas Porcinas.  
F.E.S. Cuautitlán, UNAM., repartido en clase.
- 5.- Análisis de la Porcicultura Nacional, SARH-1984.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- 1.- Panorama Socioeconómico del Area de Influencia de la  
ENEP Cuautitlán de la UNAM. 1975.
- 2.- Sainsbury, D. 1972. Pig Housing. Farming Press LTD.  
Ipswich, Inglaterra. Tercera Edición.
- 3.- Curso de Formulación y Evaluación de Proyectos de Inver-  
sión para el Desarrollo Rural.  
Programa Nacional de Capacitación tecnoeconómica de la  
Secretaría de la Presidencia. Guadalajara, Jalisco, 1976.
- 4.- Construcciones para las Explotaciones Porcinas.  
Manuales de Técnica Agropecuaria.  
Elías Fernandez González, Editorial Acribia, Zaragoza,  
España, 1963, Primera edición.
- 5.- Los Cerdos.  
M. Pinheiro, Editorial Hemisferio Sur,  
Segunda Reimpresión 1978.

- 6.- Construcciones Prácticas Porcinas.  
Antonio Concellon Martínez.  
Editorial Aedas-Barcelona,  
Tercera edición revisada, corregida y ampliada,  
1981.
  
- 7.- Thornton, K. 1981. Practical Pig Production  
Farming Press, Ipswich, Inglaterra, 3a. Edición  
Hollier, D. 1979, Aspects of Swine.  
Ecology. Editado por David Hollier, 1a. Edición.