



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Medicina Veterinaria
y Zootecnia

Proyecto para el establecimiento de una
granja porcina destinada a la enseñanza



T E S I S

Que para obtener el Título de
Médico Veterinario Zootecnista

P r e s e n t a

MARIA ELENA TRUJILLO ORTEGA



Asesores: M.V.Z. JOSE MIGUEL DOPORTO DIAZ
M.V.Z. OSCAR MONTES CAMPOS

México, D. F.

1985



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 esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

PROYECTO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA
GRANJA PORCINA DESTINADA A LA ENSEÑANZA

TESIS PRESENTADA ANTE LA
DIVISION DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

PARA LA OBTENCION DEL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

POR

MARIA ELENA TRUJILLO ORTEGA

ASESORES:

M.V.Z. JOSE MIGUEL DOPORTO DIAZ

M.V.Z. OSCAR MONTES CAMPOS

México, D.F., Octubre de 1985.

A mi madre:

Por su apoyo y comprensión.

Debora

Laura

Rafael

Gracias.

Arq. Marco Antonio Pérez Noya

Por su desinteresada colaboración.

CONTENIDO

	<u>Pagina</u>
I.-RESUMEN	1
II.-INTRODUCCION	2
1.1 Importancia del problema	2
1.2 Antecedentes	2
1.3 Justificación	9
1.4 Objetivo	9
III.-MATERIAL Y METODO	10
IV.-DESARROLLO DEL PROYECTO.....	12
A) Reconocimiento regional	12
1. Reconocimiento del área	12
1.1 Localización estatal	12
1.2 Superficie	12
1.3 Localización municipal	12
1.4 Coordenadas geográficas.....	13
1.5 Limites	13
1.6 Superficie	13
2. Aspectos ecológicos	14
2.1 Del estado	14
2.1.1 Hidrografia.....	14
2.1.2 Orografia	15
2.1.3 Clima	16
2.1.4 Flora y fauna	17
2.1.5 Silvicultura	18
2.1.6 Suelos	18
2.1.7 Cultivos	18
2.1.8 Posibilidades de uso pecuario ...	19

	<u>Pagina</u>
2.2 De la región	19
2.2.1 Hidrografía	19
2.2.2 Orografía	20
2.2.3 Clima	21
2.2.4 Suelos	22
2.2.5 Flora y fauna	22
2.2.6 Cultivos	23
3. Aspectos socio-económicos	23
3.1 Del estado	23
3.1.1 Demografía	23
3.1.2 Aspectos ocupacionales	23
3.1.3 Niveles de vida	24
3.1.4 Educación	24
3.1.5 Salubridad	25
3.1.6 Agua potable	25
3.1.7 Vías de comunicación	25
3.1.8 Energía eléctrica	27
3.1.9 Medios de comunicación	27
3.2 De la región	28
3.2.1 Demografía	28
3.2.2 Aspectos ocupacionales	28
3.2.3 Nivel de vida	28
3.2.4 Educación	29
3.2.5 Salubridad	29
3.2.6 Agua potable	29
3.2.7 Eliminación de desechos	30
3.2.8 Vías de comunicación	31

	<u>Pagina</u>
3.2.9 Energía eléctrica	31
3.2.10 Medios de comunicación	31
B) Descripción específica del proyecto	32
1. Lineamientos	32
1.1 Composición de la piara	34
1.2 Presupuestos de producción establecidos	35
2. Instalaciones	37
2.1 Cálculo de lugares	38
2.1.1 Tiempo de permanencia de los animales en cada área	38
2.1.2 Tiempos de lavado y desinfección	40
2.1.3 Parámetros con los que se se realizará el cálculo de lugares	40
2.1.4 Metodología	41
2.2 Determinación de las instalaciones nece- sarias	44
2.3 Características generales de las construc- ciones	45
2.4 Especificaciones del equipo	52
2.4.1 Equipo de oficina	52
2.4.2 Equipo de limpieza	53
2.4.3 Equipo para operar la granja	53
2.4.4 Equipo médico-quirúrgico	53
2.4.5 Equipo de trabajo	54
3. Flujograma	54
4. Prácticas de manejo	55
4.1 Registros	60

	<u>Pagina</u>
4.2 Programa genético	64
4.3 Programa reproductivo	66
4.4 Programa de alimentación y nutrición...	70
4.5 Programa de medicina preventiva	72
4.6 Especificaciones de actividades por áreas	74
5. Recursos humanos	78
5.1 Organigrama	78
5.2 Personal Académico	79
5.3 Personal Administrativo	79
V.-DISCUSION Y CONCLUSIONES	81
VI.-LITERATURA CITADA	82

I.- RESUMEN

TRUJILLO ORTEGA, MARIA ELENA. Proyecto para el establecimiento de una granja porcina destinada a la enseñanza (bajo la dirección de: José Miguel Doportó Díaz y Oscar Montes Campos).

El presente proyecto se realizó con el propósito de dar a -- conocer los diferentes sistemas de manejo, instalaciones, y equipo que se puede tener y manejar en nuestro país, dependiendo de la zona climática y el nivel socio-económico. También tiene el propósito de mostrar los recursos naturales utilizables y necesarios para poder desarrollar y disminuir -- el déficit de alimentos de primera necesidad que existe en -- el país. Para el desarrollo del trabajo fue necesario realizar un estudio de las condiciones agrarias, fisiográficas, -- socio-económicas y ecológicas del estado y del municipio. -- Consta de la descripción del proyecto, se presentan los criterios de producción con los que se va a trabajar, así como, los flujogramas de movimientos mensuales de la explotación. También cuenta con la descripción de las áreas en que fue dividido, así como el cálculo aproximado de las necesidades de espacio, equipo y personal de cada una de las áreas y las -- funciones que desarrollarán dentro de las mismas. Se describe el tipo de ganado que se piensa explotar y los programas de genética, reproducción, alimentación y nutrición y de medicina preventiva.

II.- INTRODUCCION.

1.1 Importancia del problema.

Desde 1967 la Granja Experimental Porcina - "Zapotitlán" ha sido uno de los principales centros de medicina veterinaria y zootecnia en la formación de recursos humanos especializados en clínica y zootecnia porcinas; sin embargo, las características de las construcciones y la distribución de las mismas dentro de la granja, presentan algunas deficiencias y limitantes que le impiden desarrollarse con una óptima funcionalidad para el propósito con que fue creada, esto es, la enseñanza teórico-práctica de la producción porcina y el desarrollo de la investigación científica y tecnológica que al aplicarse de solución a la problemática nacional.

A lo antes mencionado, debe agregarse que la actual localización de la granja la ubica dentro de un área de creciente urbanización, a tal grado que actualmente se encuentra totalmente rodeada de casas habitación con la consecuente problemática que ello implica.

1.2 Antecedentes.

En México, la necesidad de conocimiento se ve reflejada en las funciones y actividades de sus instituciones educativas y más especialmente en su máxima casa de ---

estudios: La Universidad Nacional Autónoma de México.

Las primeras gestiones solicitando la creación de una universidad las realizó Fray Juan de Zumárraga, obispo de la Nueva España, ante el emperador Carlos V. La universidad en un principio contó con dos cédulas de creación: la del 30 de abril de 1547 y la fechada en Madrid el 21 de septiembre de 1551 (25),

El anhelo de la creación de la universidad llegó 32 años después de la caída de Tenochtitlan. Así, el 25 de enero de 1553, se hizo una solemne apertura y cinco meses después se inauguraron los cursos en las calles de --- Guatemala y Seminario (nombres actuales) (25).

Al cabo de tres siglos y medio, el 26 de abril de 1910, don Justo Sierra ya como Secretario de Instrucción Pública y Bellas Artes, presenta ante los congresistas la iniciativa de Ley que en su artículo 1º decía: "Se instituye con el nombre de Universidad Nacional de México un cuerpo docente cuyo objetivo primordial será realizar en sus elementos superiores la obra de la educación nacional", misma que es aprobada y promulgada como ley el 26 de mayo de 1910 (25).

Diecinueve años después, por iniciativa del Lic. Egura y Lis, con apoyo de grupos estudiantiles se exigió y otorgó la autonomía el 10 de julio de 1929, naciendo así lo que desde entonces se conoce como Universidad Nacional Autónoma de México (25).

Un hecho sobresaliente, siendo rector don --

Gustavo Baz en el año de 1938, fue la promulgación del estatuto universitario, que dentro de sus puntos más relevantes indicaba: "La Universidad Nacional Autónoma de México - es una comunidad de cultura al servicio de la sociedad, dotada de plena capacidad jurídica y cuya actividad son los - principios de libre investigación y libre cátedra" (25).

Otro acontecimiento de suma importancia para los universitarios, es la colocación de la primera piedra - del edificio de la Facultad de Ciencias el 5 de junio de 1950, que fue el primer paso para la construcción de la Ciudad -- Universitaria, siendo inaugurada simbólicamente en el año - de 1952, aunque se entregaron instalaciones hasta el 22 de marzo de 1954 (25).

Actualmente, la Universidad Nacional Autónoma de México orienta sus acciones hacia la educación integral, la vinculación de la universidad con la sociedad, la extensión universitaria, el desarrollo de la población estudiantil y la administración universitaria (25).

Una de las instituciones de la Universidad - Nacional Autónoma de México que se ha esforzado por llevar a cabo los principios de enseñanza, investigación y extensión es la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, la cual cuenta con notables antecedentes históricos. Dentro de éstos, tenemos que fue la primera escuela de medicina veterinaria que se fundó en América (17 de agosto de 1853), iniciando cátedras con siete alumnos en el año de 1856; esta - escuela era agregada a la de Agricultura que existía en el

Colegio Nacional de San Gregorio, y ambas llevaron el nombre de "Colegio Nacional de Agricultura". En ese año de 1856, a iniciativa del presidente Ignacio Comonfort, se expide un decreto que en su artículo 4º señalaba una duración de 5 -- años para la enseñanza agrícola superior, de los cuales 1 -- año se orientaba a un curso elemental de veterinaria de e--lección alterna (8,20,26).

Después de vencer una serie de dificultades se logró poner en marcha, el 9 de abril de 1858, bajo la -- dirección del Dr. Ignacio Alvarado, el primer curso formal de veterinaria. Aunque con escasos fondos económicos, y por la situación política imperante, la escuela en ocasiones tuvo que ser transformada en cuartel y tuvieron que trasladar a sus alumnos una vez al Colegio de San Ildelfonso y dos al de Letrán (8,20).

Es en el período de 1862-1863 cuando egresan los primeros Médicos Veterinarios formados en la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria; entre los más notables estuvieron el Dr. José de la Luz Gomez y el Dr. José E. Mota (8,20).

Fue hasta el año de 1916 cuando por decreto del Primer Jefe del Ejercito Constitucional encargado del -- Poder Ejecutivo, don Venustiano Carranza, se establece la -- Escuela Nacional de Veterinaria, separándola de la de Agricultura. Dos años más tarde se establece la Escuela Nacional de Medicina Veterinaria con un plan de estudios de 6 años -- (8,20).

La incorporación de la Escuela Nacional de Medicina Veterinaria a la ya entonces Universidad Nacional Autónoma de México, tiene efecto en 1929, dejando la dependencia de la Secretaría de Agricultura y Fomento; se estableció en una casona porfiriana ubicada en Santa Catarina Coyoacán, aunque al cabo del tiempo sufriría muchos cambios de local (8,20).

Otros sucesos de importancia son el cambio de denominación a Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia en 1939, y el traslado definitivo de las instalaciones de la escuela de San Jacinto a la Ciudad Universitaria en el año de 1955 (8,20).

Al paso de los años y en respuesta a la necesidad de formar recursos humanos especializados en ciertas ramas de la medicina veterinaria y zootecnia, se establecen los programas de estudios de posgrado, adquiriendo el carácter de Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia en 1968 (8,20).

Aunado a esto, la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia ha adquirido de 1958 a la fecha los Centros de Enseñanza, Investigación y Extensión, con el objeto de complementar la enseñanza teórico-práctica de la producción animal (8,20).

En un principio estos ranchos y granjas dependían en forma directa del Director de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, siendo hasta 1977 cuando se crea la Secretaría Auxiliar de Producción Animal, en res---

puesta a la necesidad de establecer un adecuado control académico y administrativo de los Centros. Las actividades de dicha Secretaría son: (8, 22).

- a) Promover la participación de los Departamentos Académicos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia en las labores de enseñanza teórico-práctica e investigación dentro de los Centros.
- b) Apoyar las labores de extensión de los aspectos de la producción animal.
- c) Controlar académicamente y administrativamente las actividades de los Centros de Enseñanza, Investigación y Extensión con que cuenta la Facultad.
- d) Proveer a los Departamentos Académicos de la Facultad el material biológico necesario para desarrollar las labores de enseñanza e investigación.

De los seis Centros con que cuenta actualmente la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, es la Granja Experimental Porcina "Zapotitlán"* la encargada de apoyar todo lo relativo a la enseñanza e investigación sobre la producción de cerdos (1,7,8,12,15,21).

La Granja Experimental Porcina se creó en el año de 1958, adaptando las instalaciones de una casa de campo que donó a la Universidad Nacional Autónoma de México la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (8,20).

Originalmente la casa sirvió como sede del internado para estudiantes de escasos recursos económicos.

*Llamada así por estar ubicada en el pueblo de Zapotitlán de la Delegación de Tlahuac, D.F..

Unos años más tarde se estableció dentro de ella una unidad experimental avícola, que fue el origen de la Granja Experimental Avícola. Fue en 1967 cuando se hicieron los primeros trabajos de construcción para establecer ahí un centro de enseñanza en producción porcina con capacidad para 120 hembras reproductoras, 6 sementales y toda la producción resultante que es lo que ahora se conoce como Granja Experimental Porcina "Zapotitlán" (8,20,21).

Las instalaciones con que cuenta la granja y la distribución de las mismas son las que se muestran en la figura 1.

Los objetivos de la Granja Experimental Porcina "Zapotitlán" son: (12)

- a) Formar recursos humanos especializados en las diferentes disciplinas de la producción porcina.
- b) Desarrollar trabajos de investigación sobre problemas limitantes de la producción porcina a nivel nacional.
- c) Difundir los aspectos técnicos y científicos de la producción porcina que se generen en sus instalaciones.
- d) Brindar alojamiento y asistencia a estudiantes de escasos recursos económicos.

Las actividades de este Centro se basan en la siguiente estructura:

- Módulo 1 : Servicio y Gestación
- Módulo 2 : Maternidad y Crianza
- Módulo 3 : Crecimiento, Desarrollo y Finalización.

Para lograr sus objetivos se han contemplado tres campos de trabajo en cada módulo:

1. Enseñanza
2. Investigación
3. Extensión

1.3 Justificación.

Dentro del actual programa de descentralización de la enseñanza e investigación, desarrollado en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, que tiene por objeto mejorar el nivel académico y la calidad del estudiante que egrese de esta institución, se ha planteado la necesidad de contar con un Centro de Enseñanza en Producción -- Porcina que reúna las condiciones idóneas para brindarle al alumno los elementos teóricos-prácticos de esta rama de la producción animal necesarios para su formación, a través -- del conocimiento de los diferentes sistemas que existen en México.

1.4 Objetivo.

La finalidad de este trabajo es la de presentar un proyecto para establecer un Centro de Enseñanza en Producción Porcina, que reúna las condiciones necesarias para enseñarle al estudiante las técnicas que al conjugarse -- permitan producir eficientemente.

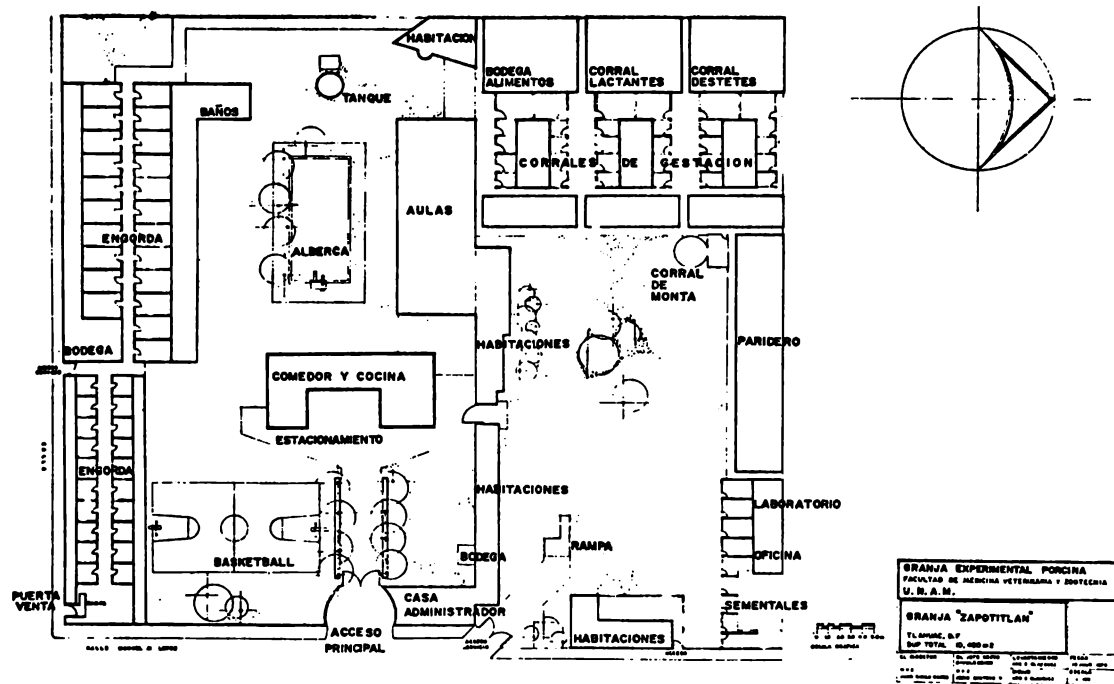


Figura 1

Plano de la Granja Experimental Porcina.

III.- MATERIAL Y METODO.

Se consideró que una adecuada ubicación para este Centro de Enseñanza en Producción Porcina es Chalco, - Edo. de México, en los terrenos del actual Centro de Investigación, Enseñanza y Extensión en Ganadería del Altiplano (C.I.E.E.G.A.) propiedad de la Universidad Nacional Autónoma de México, ya que además de estar bien ubicado (aislado de otras granjas porcinas, adecuadas vías de acceso, cercano a otros centros de adquisición de insumos, etc.) y contar con las condiciones ambientales adecuadas para la cría y reproducción de la especie porcina, no representa una erogación muy elevada para la Universidad Nacional Autónoma de México. Desde luego que el presente proyecto podría desarrollarse en algún otro lugar, siempre y cuando este cumpliera con las condiciones necesarias para la producción de cerdos.

En la primera parte de este estudio se procedió a recopilar la información que sobre genética, reproducción, sanidad, alimentación, nutrición y manejo e instalacciones se encontró en los libros especializados de produccción porcina, tesis, revistas científicas (Pig News and Information, Veterianary Record, etc.), revistas técnicas (- Pig International, Hog Farm Management, Porcirama, etc.), - memorias de congresos y resúmenes de cursos, además de los datos y experiencias tenidas en la propia Granja Experimental Porcina "Zapotitlán" y en las granjas porcinas particulares. Dicha información fue manejada de acuerdo al carácter

educacional que tiene la Universidad Nacional Autónoma de -
México.

El siguiente paso consistió en seleccionar y
organizar la información recopilada para ser presentada de
acuerdo al siguiente orden:

IV .- DESARROLLO DEL PROYECTO.

A) Reconocimiento regional.

1. Reconocimiento del área.

1.1 Localización estatal.

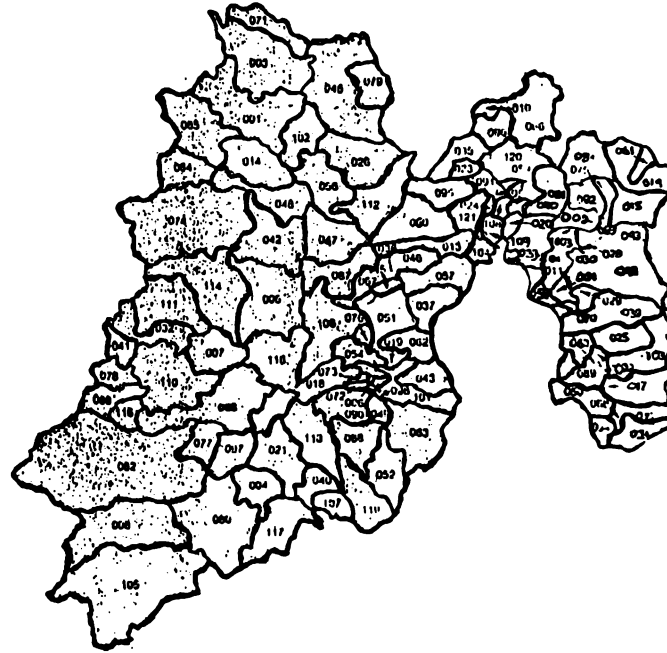
El Estado de México se encuentra localizado - en la parte austral de la Altiplanicie Mexicana y el Eje Volcánico, conocido también como la Mesa de Anáhuac. Sus límites son: al norte el Estado de Hidalgo, al este los Estados de Puebla y Tlaxcala, al sureste el Estado de Morelos, al sur el Estado de Guerrero y el Distrito Federal que esta enclavado en él, al oeste los Estados de Michoacán y Querétaro (6,11).

1.2 Superficie.

El Estado de México se encuentra dividido en 120 municipios, con una extensión de 23,244 Km² y ocupa en este renglón el 25avo. lugar entre los estados que integran la República Mexicana (figura 2) (23).

1.3 Localización municipal.

El Municipio de Chalco de Díaz Covarrubias se encuentra localizado al sureste de la Cuenca de México, en -



DIVISION MUNICIPAL DEL ESTADO DE MEXICO

Figura 2.

la región comprendida entre los valles que forman los ríos de Ameca y Tlalmanalco. Se ubica a 37 Km al sureste de la Ciudad de México sobre la carretera México-Xochimilco-Chalco (23).

1.4 Coordenadas geográficas.

Latitud norte	19°15'53"
Longitud oeste	98°54'14"
Altitud	2,270 m.s.n.m. (6,23)

1.5 Limites.

Lo limitan al norte la Sierra de Santa Catarina, el cerro Pino y el Municipio de Ixtapaluca; al este las estribaciones boreales de la Sierra del Ajusco y el Municipio de Tlalmanalco; al oeste una calzada que de sur a norte va de Tulyehualco a Tlaltenco y pasa por Tláhuac y que a manera de dique, lo separa del Vaso del lago de Xochimilco; al sur lo limitan los Municipios de Juchitepec, Temamatla, Cocotitlán y Tlalmanalco; al sureste el Distrito Federal (6,23).

1.6 Superficie.

El Municipio de Chalco de Díaz Covarrubias tiene una extensión territorial de 256,709 Km² (23).

2. Aspectos ecológicos.

2.1 Del estado.

2.1.1 Hidrografía.

a) Aguas superficiales.

El Estado de México queda comprendido en 3 - principales regiones hidrológicas: (Figura 3)

- Al este de la Cuenca del río Pánuco o "Alto Pánuco" (No. 26) en la parte norte del estado, con 7,933.830 Km² de superficie (23). Su distribución se efectúa artificialmente por medio de canales y un tunel que cruzan las sierras del noroeste y llevan su caudal de los ríos de Tula (origen del Pánuco), Cuautitlán y Tequisquiác (17,24).

- En el fondo del Valle de Toluca corre el río Lerma o también llamado "Sistema Chapala-Santiago" (No. 12) que cubre la porción centro-oeste, con una superficie de 5,548.540 Km² (23). El río Lerma se origina de los manantiales de Almoloya del Río y descarga en el Pacífico. El Sistema Lerma surte al Distrito Federal y pasa por la Sierra de las Cruces (11).

- El río Balsas (No. 18), con un área de 9,761.850 - Km² en la parte sur del estado (23), por corrientes meridionales del "Sistema Tarasco Náhuatl" donde afluyen el Amacuzac y el Cutzamala, tributarios del Balsas (6).

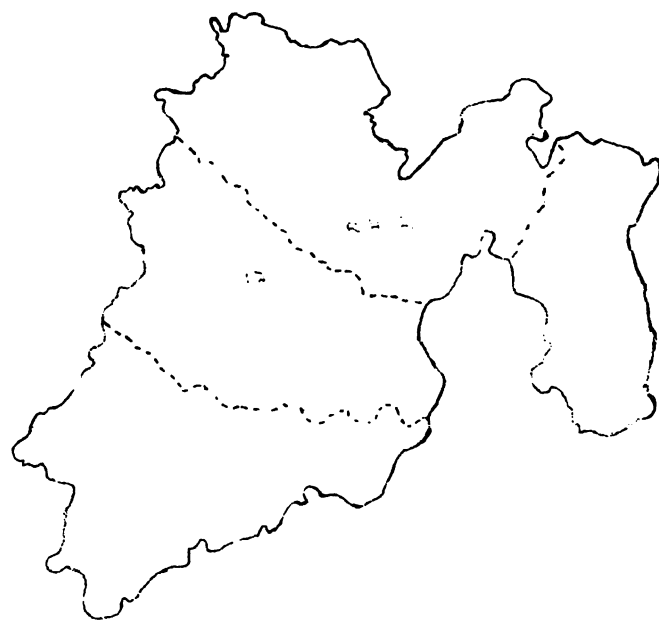


Figura 3

Regiones hidrológicas del Estado de México.

Con respecto a las lagunas más importantes del estado, éstas son: la Ciénaga del Lerma, Texcoco y Chalco (actualmente desecadas) y San Cristobal Ecatepec y Zumpango (6).

Existen, además, tres Distritos de riego en la región noroeste del estado y son: el de Arroyozarco, que abarca los municipios de Jilotepec, Polotitlán, Aculco y -- Acambay; el de Jilotepec y el de Tepetitlán en el Municipio de Ixtlahuaca (6).

b) Aguas subterráneas.

Uno de los factores primordiales que sustentan el desarrollo del Estado de México es el agua subterránea, que comprende la porción norte del estado, con grandes recursos acuíferos y que abarca las zonas de Cuautitlán, -- Teotihuacan, Texcoco y Chalco, las cuales forman parte de la cuenca del Valle de México.

Los acuíferos se encuentran en rocas Basálticas, sedimentos aluviales y lacustres, terciarios y recientes en la que se encuentran pozos con una profundidad de -- 186 m (lago de Texcoco y Zumpango) y de 120 m (lago Tochac y Tecocomulco) (23).

2.1.2 Orografía.

El Estado de México es de aspecto quebrado,

ya que el Eje Volcánico surca en su parte sur a la Altiplanicie formando 3 conjuntos montañosos notables: Al este la Sierra Nevada, al centro otro conjunto formado por la Sierra de Ajusco, Montes Ocuilan, Sierra de las Cruces, Monte Alto, Monte Bajo y la Sierra de San Andrés, al norte la Sierra de Pachuca (11).

La altura media es de 2,000 a 3,000 m.s.n.m.; exceptuando la parte suroeste que desciende a la cuenca del Balsas (11).

Dentro del Altiplano Mexicano quedan comprendidas dos regiones bien caracterizadas: la Altiplanicie Septentrional y la Altiplanicie Meridional (24).

2.1.3 Clima.

Entre la variedad de climas que se presentan en el Estado de México están: (11).

noroeste : Semiseco

suroeste : Humedo

Picos Semifrio y frio

Predominando el templado o mesotérmico (23).

Las temperaturas medias anuales en el sureste son mayores de 20°C, en tanto que en el centro y norte están por debajo de 13°C.

La precipitación pluvial media anual oscila entre 600 y 1800 mm.

Los climas templados se concentran en los va-

lles altos de la entidad, particularmente en las inmediaciones del Valle de México.

El régimen térmico anual oscila entre 12° y 18°C.

2.1.4 Flora y Fauna.

- Flora.

Se encuentra asociada a comunidades vegetativas tales como bosques de pino, luceno, mixtos y pastizales (23).

Las fuertes variaciones de altitud y clima - han provocado núcleos de vegetación variada. En las zonas - frias se encuentran encinos y robles asociados a helechos; en las tierras planas se encuentran algunas estepas con pastos y plantas herbáceas con arbustos, árboles pequeños, yucas, agaves y cactus. En las laderas altas de la serranía - hay pinos y robles hasta los 3000 m de altura (24).

- Fauna.

Los mamíferos más característicos son los siguientes: tuza, musaraña, zacatuche, ratón de bosque y la - rata de los volcanes. Entre las aves se encuentra la codorniz, la chuparrosa, el correcaminos, chupamirto, risueño, gorrión y el trepatroncos (24).

2.1.5 Silvicultura.

La superficie forestal total es de 1,288,400 has de las cuales 698,400 has están arboladas con bosques - propios de clima templado fresco y 58,800 has con arbustos. La superficie forestal destinada principalmente a usos agropecuarios es de 531,200 has (11).

2.1.6 Suelos.

El Estado de México está dividido en dos provincias geológicas:

- 1.- Provincia del eje neovolcánico
- 2.- Provincia de la Sierra Madre del Sur

La litología del Estado de México está constituida por afloramientos de rocas de origen igneo, sedimentario y metamórfico, siendo las rocas igneas extrusivas las que ocupan una mayor extensión.

La Provincia del eje neovolcánico, cubre la mayor parte del estado en su porción norte. Limita en el sur con la Sierra Madre del Sur. Está caracterizada geológicamente por el predominio de rocas volcánicas cenozoicas (23).

2.1.7 Cultivos.

Los cultivos predominantes en el Estado de México durante la época de temporal son: maíz, frijol, ave-

na, calabaza, cebada, haba, ejote, garbanzo, chile y papa.

Los forrajes que se cultivan comunmente son: cebada, trébol, maíz y lespedaza.

En esta entidad podemos encontrar diferentes clases de capacidad de uso agricola: (23)

Agricultura mecanizada continua

Agricultura estacional

Agricultura de tracción animal continua

Agricultura de tracción animal estacional

Agricultura manual continua

Agricultura manual estacional

2.1.8 Posibilidades de uso pecuario.

Sistema de topoformas:

Gran llano con lomerios.

Alternativas de uso:

Pastoreo intensivo sobre praderas cultivadas.

Limitaciones:

Profundidad de suelo de 35 a 90 cm .

Pendiente de 6 a 10%. (23)

2.2 De la región.

2.2.1 Hidrografia.

El agua es uno de los recursos más importan-

tes para la producción tanto agrícola como ganadera.

El Municipio de Chalco de Díaz Covarrubias cuenta con los siguientes elementos hidrológicos:

a) Ríos.

El río "La Compañía" que al atravesar la --- autopista adopta el nombre de "Miraflores" y a la altura -- del poblado de San Lucas recibe el de "San Rafael".

El río "Santo Domingo" que se encuentra al - norte del poblado de San Marco Huixtoco.

b) Arroyos de caudal.

Solamente durante la época de lluvias se tienen los siguientes arroyos: Cedral, Potrero, Piesa, Cañadas, Ocotengo, San Francisco, Zopilotería, La Pistolera (23).

En su porción del sur se encuentra la laguna de Mixquic que es un conjunto de canales bordeados (6).

2.2.2 Orografía.

Originalmente en el Municipio de Chalco de - Díaz Covarrubias se presentan 3 formas características de - relieve:

- La primera corresponde a zonas accidentadas y abarca - aproximadamente el 33% de la superficie.

- La segunda corresponde a zonas semiplanas y abarca el 20% aproximadamente de la superficie.

- La tercera corresponde a zonas planas y abarca el 47% aproximadamente de la superficie.

Las zonas accidentadas se localizan en la -- Sierra Nevada en la parte este del municipio y están formadas por bosques del Parque Nacional de "Zoqueiapan".

Las zonas semiplanas se localizan al oeste - de las poblaciones de San Martín Cuautlalpan y Santa María Huexoculco y están formadas por pequeños valles intermontañosos.

Las zonas planas se localizan en el lado --- oeste del municipio donde se encuentran las ciudades de --- Chalco y San Pablo Atlazalpan y están formadas por valles - de uso agrícola (23).

2.2.3 Clima.

El Municipio de Chalco de Díaz Covarrubias - tiene clima templado, con dos modalidades: seco y humedo. El régimen de lluvias es en los meses de junio, julio, agosto y septiembre.

Los meses más calurosos se presentan en abril, mayo y junio. La dirección de los vientos en general es de noroeste a sur.

En la parte extrema oriente se presenta el - clima templado humedo, con precipitaciones mayores de 1000

mm. En la parte poniente se presenta el templado seco con - 614 mm de precipitación pluvial.

Según la clasificación de Köppen el clima se considera: C (w_1) (w)

C = grupo de climas templados húmedos (temperatura del - mes más frío -3°C y de 18°C la más caliente).

w = con lluvias en verano.

w_1 = Bosque mediano disperso, caducifolio.

La temperatura media anual es de 15.4°C . La temperatura mínima extrema 8.0°C y la temperatura máxima extrema es de 34.0°C . El régimen térmico medio anual es de -- 11°C a 18°C . (Ver Cuadro 1 y Cuadro 2) (5,23,24) .

2.2.4 Suelos.

Se le clasifica como Fluvisol enturico; su - textura es gruesa (23) .

2.2.5 Flora y Fauna.

- Flora.

Se encuentran algunas estepas con pasto y - plantas herbáceas con arbustos, árboles pequeños, yucas, agaves y cactus. En las laderas altas de la serranía hay pinos y robles (24) .

**Cuadro 1. PRECIPITACION MENSUAL Y ANUAL EN EL MUNICIPIO DE
CHALCO DE DIAZ COVARRUBIAS. (mm) ***

Nombre de la estación	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Chalco	13.6	4.0	11.8	28.5	58.6	119.4	140.5	131.6	94.7	47.5	6.3	5.3	662.8

**Cuadro 2. TEMPERATURA MEDIA MENSUAL Y ANUAL DEL MUNICIPIO
DE CHALCO DE DIAZ COVARRUBIAS. (°C) ***

Nombre de la estación	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Chalco	11.3	12.2	15.6	17.7	18.4	17.8	17.0	17.1	16.7	15.9	13.6	11.8	15.4

* Fuente: Dirección de Estudios del Territorio Nacional (1921 a 1975),
Secretaría de Programación y Presupuesto.

- Fauna.

Los mamíferos más característicos son los siguientes: tuza, musaraña, zacatuche, ratón de bosque y la rata de los volcanes (24).

2.2.6 Cultivos.

Los cultivos predominantes son: maíz, frijol, avena, calabaza, cebada, haba, ejote, garbanzo, chile y papa.

Los forrajes que se cultivan comunmente son: avena, cebada, trébol, maíz y lespedaza (23).

3. Aspectos socio-económicos.

3.1 Del estado.

3.1.1 Demografía.

El Estado de México es de los estados más poblados a nivel nacional, ocupando el segundo lugar (24).

3.1.2 Aspectos ocupacionales.

Las principales ocupaciones en el estado son:

agricultura, ganadería, servicios al estado, fábricas de -- hilados y fábricas de lana (23).

Se pueden considerar las ocupaciones por niveles y según las que se realizan en el estado tenemos:

- 1ª Industria
- 2ª Agricultura
- 3ª Ganadería (11).

3.1.3 Niveles de vida.

Actualmente, el país se encuentra económicamente en una situación difícil, lo que se refleja en el nivel de vida y en el poder adquisitivo de su población en un momento dado. El Estado de México no es ajeno a esta problemática y tanto el nivel de vida, como el poder adquisitivo de todo el estado en general, es bajo.

3.1.4 Educación.

Algunas de las localidades que cuentan con - escuelas primarias dentro del Estado de México son: Chalco de Díaz Covarrubias, San Pedro Tezompa, San Juan, San Martín Xico, San Pablo Atlazalpa, Santa María Huexoculco, San Mateo Huitzilingo, San Lorenzo Chilmalpa, San Martín Cuautlapan, San Mateo Tezoquiapan, Santa Catarina Ayotzingo, San Lucas Amalinalco, San Gregorio Cuautzingo, La Candelaria, Tlapala, San Marcos Huixtoco, San Miguel Xico Viejo y Toluca.

Así mismo, dentro de las localidades que ---
cuentan con escuelas secundarias se tiene a: Chalco de Díaz
Covarrubias, San Pablo Altazapan, San Martín Cuautlapan, --
San Mateo Tezoquiapan, San Gregorio Cuautzingo y Toluca.

Entre las localidades que tienen preparatoria
Universidad y Normal, se puede mencionar la capital del Es-
tado de México (17).

3.1.5 Salubridad.

En las ciudades como Toluca, Naucalpan, Tlalne
pantla, Nezahualcoyolt, es un aspecto atendido por dependen-
cias oficiales (I.M.S.S., I.S.S.S.T.E. y S.S.A.). Además -
se cuenta con servicios particulares.

Otras localidades más pequeñas como las cabe-
ceras municipales, y algunos poblados, cuentan con servicios
de consulta médica a través de instituciones oficiales y --
servicios particulares (17).

3.1.6. Agua potable.

En cuanto al servicio de agua potable se con
sidera que una gran parte del estado cuenta con él(23).

3.1.7 Vías de comunicación.

El Estado de México es paso obligado para --

llegar al Distrito Federal; este factor ha influido de manera favorable en su comunicación, tanto interna como externa. En él convergen y de él surgen múltiples carreteras que se enlazan con las entidades vecinas, lo que ha fomentado el dinamismo en los diversos sectores económicos.

Las carreteras más importantes con que cuenta el estado son: (23)

- Toluca- Distrito federal
- Al este, las carreteras # 190 y # 150 que van a Puebla y Tlaxcala, respectivamente.
- Al oeste la carretera # 15 que va a Michoacán.
- De sur a norte, la carretera #55 que va a Guerrero y Querétaro.
- De suroeste a noroeste la carretera # 130 que viene de Michoacán, pasa por Toluca y llega al Distrito Federal.
- Al norte la carretera # 57 que se dirige a Querétaro.
- Al noreste las carreteras # 85 y # 132 que van hacia Pachuca y Tulancingo, Hidalgo respectivamente.

La línea ferroviaria más importante es la que atraviesa el estado de este a noroeste.

Al sureste, la línea ferroviaria comunica con el Estado de Morelos; una ramal de ésta, comunica a Amecameca y San Rafael.

En la porción norte-noroeste, se localizan varias líneas que se dirigen al Estado de Hidalgo y otra va para el Estado de Tlaxcala (23).

El Estado de México carece de aeropuertos -- con capacidad para recibir aparatos de largo alcance, se -- considera que las causas de ello son: la cercanía existente con el Distrito Federal, el cual si cuenta con un aeropuerto, y la altura de la entidad que complica la operación de jets. Sin embargo, cuenta con aeropuertos capacitados para la operación de pequeños aparatos, éstos se pueden encontrar en: Acolman, Bejucos, Ixtapaluca, Palmar Chico, Pasteje, -- San Antonio del Rosario, San Mateo, San Miguel, Santiago Amatepec, Salitre, Tejupilco, Tlatlaya, Toluca y Zumpango(23).

3.1.8 Energía eléctrica.

Se considera que existen 1691 poblados con - energía eléctrica (11), la cual es proveída por las siguientes líneas: Infiernillo, Malpaso y Sistema Necaxa; además - por termoeléctricas como la del Valle de México y Jorge Luque (Lecheria) y las hidroeléctricas de Tingambato y el -- Sistema Ixtapantongo.

3.1.9 Medios de comunicación.

En el Estado de México se cuenta con correo terrestre, así como telégrafo; también cuenta con líneas -- telefónicas, radio y televisión.

Otros medios de comunicación son camiones para pasajeros de tipo foráneo, urbanos y suburbanos. En algu

nas ciudades se puede contar con el servicio de taxis y colectivos.

3.2 De la región.

3.2.1 Demografía.

El Minicípio de Chalco de Díaz Covarrubias -- cuenta con una población aproximada de 69,360 habitantes -- (23).

3.2.2 Aspectos ocupacionales.

Se considera que los habitantes de la zona -- se ocupan en la agricultura sólo en la temporada de siembra y cosecha, por ser una zona temporalera (17).

En relación a la ganadería pocas personas -- trabajan en ello, ya que la ganadería en esta zona se considera principalmente de traspato y el resto del año emigran a otras ciudades o se dedican a la construcción como peones (17).

3.2.3 Nivel de vida.

Las personas económicamente activas que -- existen en esta zona son trabajadores eventuales por lo --

que la percepción de un salario fijo no es muy seguro. Las personas que llegan a tener un trabajo fijo perciben el salario mínimo.

3.2.4 Educación.

En este aspecto el municipio cuenta con --- escuelas para cubrir el nivel primario y medio o secundario, y unicamente cuenta con escuela normal para cubrir el nivel medio superior. Para cursar el nivel profesional se tiene - que emigrar a otras ciudades del estado o de la República - (17).

3.2.5 Salubridad.

Las localidades que cuentan con servicio médico particular son: San Pedro Tezompa, San Martín Xico, -- San Pablo Atlazalpan y San Lorenzo Chimalpa.

Las localidades que cuentan con servicio de consulta médica oficial son: Chalco de Díaz Covarrubias, -- Santa María Huexoculco, San Martín Cuautlalpan, San Mateo Tezoquiapan, Santa Catarina Ayotzingo, San Gregorio Cuautzin go, San Marcos Huixtoco y San Miguel Xico (17).

3.2.6 Agua potable.

Se considera que casi en todo el municipio -

existe el servicio de agua potable (17).

3.2.7 Eliminación de desechos.

Zonas de desechos industriales existen en las cercanías del poblado de Ayotla y en zonas urbanas de la -- Asunción, Chalco, San Martín Cuautlalpan.

También se presentan depósitos de basura a -- cielo abierto en la porción oeste de la cabecera municipal.

En el Municipio de Chalco de Díaz Covarrubias las principales fuentes de contaminación son:

El Canal de la Compañía que conduce agua de escurrimiento y que es contaminada con desechos industriales y urbanos a lo largo de su recorrido; la contaminación industrial se acentúa más en la zona de Ayotla, de aquí se dirige hacia el bordo de Xochiaca y así salen las aguas contaminadas de este municipio. Este mismo canal transporta los desechos de la compañía papelera de San Rafael (17).

Los desechos sólidos son acarreados por el -- Canal de la Compañía, éste los recoge a lo largo de su trayecto (17).

En cuanto a la contaminación atmosférica se -- debe en gran parte por la existencia de ladrilleras en el -- suroeste del poblado de San Martín Cuautlalpan, los cuales -- despiden humo afectando las condiciones de la misma localidad (17).

Existe otro tipo de contaminación en el muni-

cipio y es la causada por las inundaciones provocando infecciones a la población (17).

3.2.8. Vías de comunicación.

Las principales carreteras que cruzan el municipio son:

- Carretera pavimentada:

México-Puebla, Huitzilango-D.F., Tlahuac-Chalco, Mixquic-Chalco, San Miguel Xico-Chalco, San Miguel Xico-Amanalco, y Cuautlalpan-Huixtoco.

- Caminos de obra:

Los dos existentes están fuera de uso y son: Los Reyes-Chalco e Ixtapaluca-Chalco.

- Línea ferroviaria:

Atraviesa de noroeste a suroeste el municipio beneficia a San Miguel Xico, San Lorenzo Chimalpa y San Pablo Atlazalpa (17,23).

3.2.9 Energía eléctrica.

Este aspecto casi está cubierto, ya que no todas las localidades tienen este servicio, pero si una gran parte (17).

3.2.10 Medios de comunicación.

Los poblados que tienen correo en este municipio son: Chalco, San Juan, San Pedro Tezompa, San Martin Xico, San Pablo Atlizalpa, Santa Maria Huexoculco, San Mateo Huitzilingo, San Lorenzo Chimalpa, San Martin Cuautlalpan, - San Mateo Tezoquiapan, Santa Catarina Ayotzingo, San Lucas Amalinalco, San Gregorio Cuautzingo, La Candelaria Tlapala, San Marcos Huaxtoco y San Miguel Xico.

El telégrafo únicamente existe en la cabecera municipal de Chalco de Díaz Covarrubias.

Con teléfono cuentan los poblados de: Chalco de Díaz Covarrubias, San Martin Xico, San Pablo Atlazalpa, - Santa Maria Huexoculco, San Mateo Huitzilingo, San Lorenzo Chimalpa, San Martin Cuautlalpan, San Mateo Tezoquiapan, San ta Catarina Ayotzingo, San Lucas Amalinalco, San Gregorio -- Cuautzingo, La Candelaria Tlapala y San Marcos Huixtoco.

En Chalco de Díaz Covarrubias, el transporte público local es eficiente. Esta formado por taxis y transporte público foráneo con 5 rutas de autobuses.

En el resto del municipio el transporte públi co foráneo esta formado por una linea de autobuses que con-- vergen a la cabecera municipal (17).

B) Descripción específica del proyecto.

1. Lineamientos generales.

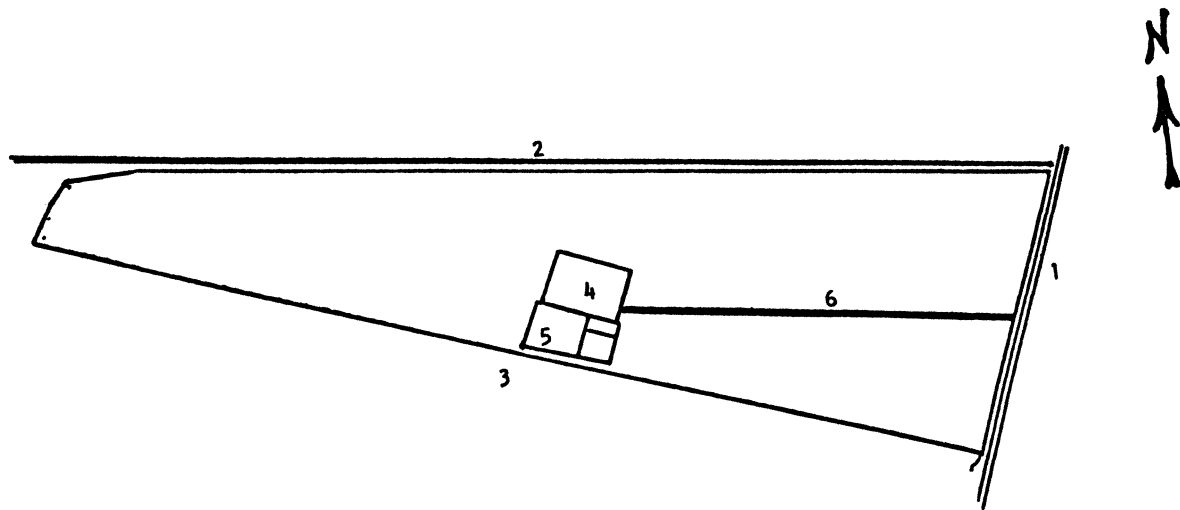
La planificación de una explotación porcina -

abarca un conjunto de conocimientos técnicos relacionados - con la producción de cerdos, con planteamientos viables, es pecíficos, técnicamente correctos, económicos y aceptables (10).

El estudio previo debe incluir diferentes -- aspectos como son: infraestructura (incluye el terreno con algunas características de ubicación, comunicación, superfi cie, agua, energía eléctrica y drenaje), disponibilidad de insumos, disponibilidad de pie de cría, instalaciones, equi po y personal (14).

El terreno seleccionado para instalar la --- granja se encuentra en la carretera Chalco-Mixquic a la altura del km 2 1/2, Municipio de Chalco de Díaz Covarrubias, Estado de México. Pertenece a la Facultad de Medicina Veteriri naria y Zootecnia, de la Universidad Nacional Autónoma de -- México; y reúne los requisitos de vías de acceso, aisla-- miento, disponibilidad de agua e insumos necesarios para la producción. El predio cuenta con 48.8 ha, de las cuales 46.6 ha están destinadas para la agricultura, 0.6 ha son caminos y canales y 1.6 ha de instalaciones. Cuenta con energía eléctrica y agua proveniente de pozo; la conformación del suelo es plano con una pendiente de 6 a 10% (figura 4) (8).

Dentro de los aspectos fundamentales que se van a considerar para el establecimiento de esta granja es-- tan: la correcta orientación de los edificios, la funciona-- lidad de las construcciones, una higiene aceptable y que las instalaciones permitan al estudiante conocer sistemas alter--



1. CARRETERA A CHALCO, EDO. MEX.
2. RIO.
3. EJIDO XICO NUEVO.
4. CASCO.
5. ASOLEADEROS.
6. CAMINO DE ACCESO AL CASCO.

Figura 4

LEV. TOP. RANCHO "SAN FRANCISCO"

ESCALA 1: 10 000

AREA: 48.52 Ha.

U. N. A. M.

nativos de producción.

1.1 Composición de la piara.

Por ser esta una granja cuya principal finalidad será la enseñanza, se manejarán una gran cantidad de razas y líneas de porcinos, que permita al estudiante conocer las características fenotípicas y de producción de cada una de ellas, así como de sus cruza.

El pie de cría estará constituido por 120 -- hembras reproductoras y 8 sementales, a partir de los cuales se producirán los reemplazos para la misma granja y de esta forma mantener las características del hato. Las razas a utilizar serán:

- Hembras reproductoras.

- . Yorkshire
- . Landrace
- . Duroc
- . Hampshire
- . Pietrain
- . Híbridas

Sementales.

- . Yorkshire
- . Landrace
- . Duroc
- . Hampshire
- . Pietrain

. L-24*

1.2 Presupuestos de producción establecidos.

- Número de vientres	120
- Número de sementales	8
- Ciclo productivo de la hembra:	22.28 semanas
. Servicios	2.00 semanas
. Gestación	16.28 semanas
. Lactancia	4.00 semanas
- Número de servicios por semana:	5.38
- Número de hembras repetidoras por semana:	1.07
- Porcentaje de fertilidad	80%
- Número de partos por semana:	4.31
- Número de lechones nacidos vivos por semana:	38.79 ($\bar{X}$ 9.0)
- Número de lechones nacidos muertos por semana:	1.72 ($\bar{X}$ 0.4)
- Número de lechones nacidos en total por semana:	40.51 ($\bar{X}$ 9.4)
- Número de lechones muertos en <u>maternidad</u> por semana:	5.81
- Porcentaje de mortalidad en <u>maternidad</u> :	15%
- Número de cerdos que entran a <u>crianza</u> por semana:	32.97

* L-24 = 50% Duroc, 25% Pietrain, 12.5% Yorkshire y 12.5% Landrace.

- Porcentaje de mortalidad en crianza	1%
- Número de cerdos que entran a crecimiento por semana:	32.64
- Porcentaje de mortalidad en crecimiento:	1.5%
- Número de cerdos que entran a desarrollo por semana:	32.15
- Porcentaje de mortalidad en desarrollo:	1%
- Número de cerdos que entran a finalización por semana:	31.82
- Porcentaje de mortalidad en finalización:	0.5%
- Número de cerdos finalizados por semana:	31.66
- Porcentaje global de mortalidad:	19%
- Cerdos vendidos por hembra por parto:	7.34
- Número promedio de partos por hembra por año:	1.86
- Número promedio de lechones nacidos vivos por hembra por año:	16.80
- Número promedio de cerdos vendidos por hembra por año:	13.71
- Porcentaje anual de reemplazo de hembras:	33%
- Porcentaje anual de reemplazo de sementales:	50%,

2.0 Instalaciones.

Las características de las instalaciones para esta granja difieren un tanto de lo que se observa a nivel - de producción comercial, ya que la finalidad de ésta es mostrar a los estudiantes sistemas alternativos en las diferentes áreas que conforman la unidad de enseñanza en producción porcina.

Para que las instalaciones se consideren funcionales, deben reunir una serie de condiciones, dentro de las que se pueden mencionar:

- Que sean frescas en verano y templadas en invierno.
- Que estén bien ventiladas.
- Que tengan buena iluminación.
- Una orientación correcta.
- Distribuidas adecuadamente en el terreno. (2)

Las áreas que se han considerado para esta -- explotación son las siguientes:

1. Oficina.
2. Area de baños-vestidores.
3. Cisterna.
4. Bodega.
5. Silos.
6. Laguna de fermentación.
7. Area de servicios.
8. Area de gestación.
9. Area de maternidad.

10. Area de crianza.
11. Area de crecimiento.
12. Area de desarrollo.
13. Area de finalización.
14. Báscula.
15. Embarcadero.
16. Aula de Enseñanza *
17. Laboratorio *--

2.1 Cálculo de lugares.

2.1.1 Tiempo de permanencia de los animales en cada área.

- Area de servicio.

La hembra primeriza recibirá un período de - adaptación de 4 semanas y el servicio se le dará 14 días después (2 semanas) en promedio. Permanecerá por 5 semanas más en esta área para su diagnóstico de gestación.

La hembra destetada permanecerá por 2 semanas, que es el tiempo estimado para que sean servidas.

- Area de gestación.

Tomando como base que la gestación dura 16.28 semanas (114 días) y que la hembra será trasladada a maternidad 1 semana antes de la fecha probable de parto, el tiempo efectivo de permanencia será de:

. Hembra primeriza = 10.28 semanas.

* Debido a que este trabajo forma parte del Proyecto de Descentralización Académica de la F.M.V.Z. de la U.N.A.M. Estas áreas son descritas en el plan general y no en el presente trabajo.

. Hembra destetada = 15.28 semanas

- Area de maternidad.

El tiempo de lactancia será de 4 semanas, --
mismas que sumadas a la semana de anticipación nos da un --
tiempo de estancia para la hembra de 5 semanas.

- Area de crianza.

Los cerdos destetados serán trasladados a es
ta área en donde permanecerán por 3 semanas.

- Area de crecimiento.

El tiempo de permanencia de los cerdos en --
esta área será de 5 semanas.

- Area de desarrollo.

En esta área permanecerán los cerdos por 5 -
semanas.

- Area de finalización.

Aquí permanecerán durante 9 semanas.



2.1.2 Tiempos para lavado y desinfección.

- Area de servicio;	0.14 semanas (1 día)
- Area de gestación:	Por el tipo de instalación no requiere lavado y desinfección.
- Area de maternidad;	1 semana (7 días)
- Area de crianza:	0.42 semanas (3 días)
- Area de crecimiento:	0.28 semanas (2 días)
- Area de desarrollo:	0.28 semanas (2 días)
- Area de finalización:	0.28 semanas (2 días)

2.1.3 Parámetros con los que se realizará el cálculo de lugares.

- Número de vientres	120
- Número de lechones nacidos vivos/ hembra/ parto	9.0
- Mortalidades:	
Maternidad	15.0%
Crianza	1.0%
Crecimiento	1.5%
Desarrollo	1.0%
Finalización	0.5%
- Relación semental:hembras	1:15
- Porcentaje de fertilidad servicio/ parto	100%

2.1.4 Metodología.

1. Ciclo productivo de la hembra reproductora.

- Hembra primeriza:

Adaptación	4.00 semanas
Servicio	2.00 semanas
Gestación	16.28 semanas
Lactancia	<u>4.00</u> semanas
	26.28 semanas

- Hembra destetada:

Servicio	2.00 semanas
Gestación	16.28 semanas
Lactancia	<u>4.00</u> semanas
	22.28 semanas

2. Número de servicios por semana (NSPS).

$$\frac{\text{No. de hembras reproductoras}}{\text{Ciclo productivo}} = \frac{120}{22.28} = 5.38 \text{ servicios por semana}$$

Como anteriormente se menciono, el cálculo - se realizará considerando un 100% de fertilidad, por lo que el número de partos por semana (NPPS) será de 5.38.

3. Espacios requeridos en el área de servicio.

- Sementales:

$$\frac{\text{No. de hembras del pie de cría}}{\text{No. de hembras por semental}}$$

$$\frac{120}{15} = 8 \text{ espacios}$$

- Hembras primerizas:

Si partimos de la base que habrá un 33% de -
reemplazo anual de hembras, entonces, se tendrá en el hato -
un 16.5% de hembras primerizas.

$$120 - 100\%$$

$$X - 16.5\%$$

$$X = 19.8 \text{ hembras primerizas}$$

$$\frac{19.8}{26.28} = 0.75 \text{ PPS}$$

Hembras: (NSPS) (semanas de permanencia + semanas
de limpieza y desinfección).

$$(0.75) (11 + .14) = 8.35 \text{ espacios}$$

- Hembras destetadas:

Habrán un 83.5% de hembras en el hato que ten
gan 2 o más partos.

$$120 - 100\%$$

$$X - 83.5\%$$

$$X = 100.2 \text{ hembras destetadas}$$

$$\frac{100.2}{22.28} = 4.49 \text{ PPS}$$

Hembras: (NPPS) (semanas de permanencia + semanas
de limpieza y desinfección).

$$(4.49) (2 + .14) = 9.60 \text{ espacios}$$

4. Espacios requeridos en el área de gestación.

Hembras: (NPPS) (semanas de permanencia + semanas
de limpieza y desinfección).

- Hembra primeriza:

$$(0.75)(10.28 + 0) = 7.71 \text{ espacios}$$

- Hembras destetadas:

$$(4.49)(15.28 + 0) = 68.60 \text{ espacios}$$

5. Espacios requeridos en el área de maternidad.

(NSPS) (semanas de permanencia + semanas de anticipación + semanas de lavado y desinfección).

$$(5.38)(4 + 1 + 1) = 32.28 \text{ espacios}$$

6. Espacios requeridos en el área de crianza.

(NSPS) (semanas de permanencia + semanas de lavado y desinfección).

$$(5.38)(3 + 0.42) = 18.39 \text{ espacios}$$

7. Espacios requeridos en el área de crecimiento.

(NSPS) (promedio de cerdos que entran al área) (semanas de permanencia + semanas de lavado y desinfección).

- Tipo Verandah.

$$(2.69)(7.57)(5 + 0.28) = 107.51 \text{ espacios}$$

120 espacios

- Tipo jaula elevada.

$$(2.69)(7.57)(5 + 0.28) = 107.51 \text{ espacios}$$

120 espacios

8. Espacios requeridos en el área de desarrollo.

(NSPS) (promedio de cerdos que entran al área) (se-

manas de permanencia + semanas de lavado y desinfección).

$$(5.38) (7.45) (5 + 0.28) = 211.62 \text{ espacios}$$

210 espacios

9. Espacios requeridos en el área de finalización.

(NSPS) (promedio de cerdos que entran al área) (semanas de permanencia + semanas de lavado y desinfección).

$$(5.38) (7.37) (9 + 0.28) = 367.95 \text{ espacios}$$

360 espacios

2.2 Determinación de las instalaciones necesarias.

- Area de servicios.

. Sementales	8 corrales individuales
. Hembras primerizas	1 corral para 4 hembras
	1 corral para 5 hembras
. Hembras destetadas	2 corrales para 5 hembras
	cada uno

- Area de gestación.

. Hembras primerizas	8 jaulas
. Hembras destetadas	70 jaulas

- Area de maternidad

36 jaulas

- Area de crianza

18 corraletas por camada

- Area de crecimiento

5 corrales para 24 cerdos
cada uno
8 jaulas para 15 cerdos
cada una.

- Area de desarrollo

14 corrales para 15 cerdos
cada uno ,

- Area de finalización 24 corrales para 15 cerdos
cada uno

2.3 Características generales de las construcciones.

AREA	No. DE EDIFICIOS	No. DE CORRALES o JAULAS
Servicio	1*	
- hembras		4
- machos		8
Gestación		78
Maternidad	2	36
Crianza	1	18
Crecimiento	1	5
		8
Desarrollo	1	14
Finalización	1	24

AREA	No. DE ANIMALES POR CORRAL o JAULA	No. DE CORRALES o JAULAS POR EDIFICIO	SUP. POR CORRAL o JAULA
Servicio			
- hembras	4 y 5	4	13.27
- machos	1	8	13.27
Gestación	1	78	1.32
Maternidad	1	36	4.05
Crianza	camada	18	2.25
Crecimiento	24	5	7.92
	15	8	3.75
Desarrollo	15	14	7.76
Finalización	15	24	13.49

* Se necesita solo un edificio para las áreas de servicio y gestación.

La unidad se ubicará en un terreno de aproximadamente 2.5 has. De esta superficie estarán destinados para las construcciones 1990 m².

2.3.1 Oficina.

Esta área se ubicará en el límite perimetral de la explotación por razones sanitarias, contará con una superficie 149.5 m².

Así mismo, contará con un área de baños-vestidores, la cual será para uso de alumnos, así como para el personal académico y administrativo, esta área se utilizará como única entrada, aquí se cambiarán de la ropa que traigan se pondrán ropa limpia, para poder entrar a la explotación.

2.3.2 Bodega.

Observando la población animal del Centro y su flujograma, se necesitarán aproximadamente 55 toneladas de alimento para cubrir las necesidades nutricionales de los mismos. Por lo cual será necesaria una bodega de 15 m de largo por 10 m de ancho.

2.3.3 Báscula.

La báscula se encontrará situada en la parte posterior de la granja (figura 5).

2.3.4 Embarcadero.

Se localizará al final del Centro para evitar la entrada de camiones (figura 5).

2.3.5 Silos.

Contará con 3 silos con una capacidad de 6 - toneladas dos de ellos y uno de 4 toneladas, los cuales se encontrarán situados: uno entre el area de servicio y gestación y el área de desarrollo; otro por detrás del área de - finalización y el último por detrás del área de crecimiento (Figura 5).

2.3.6 Areas.

2.3.6.1 Area de servicios y gestación.

Se necesitarán 376.74 m^2 para la construcción de este edificio, contará con 8 corrales para sementales de (2.11 m X 5.55 m) y 4 corrales para las hembras en servicio con las mismas dimensiones que las anteriores; los corrales de hembras y machos irán intercalados, existiendo comunicación por medio de ventanas de barrotes de fierro. En es

te mismo edificio estarán situadas 78 jaulas destinadas al área de gestación, las cuales estarán divididas por un pasillo de 1.20 m de ancho, el cual las divide en dos líneas de jaulas, quedando de un lado 40 jaulas y 38 por el otro lado.

Entre el área de servicios y el área de gestación existirá un pasillo de 1.20 m de manejo, el cual las mantendrá divididas.

Este edificio será de 27.30 m de largo por - 13.80 m de ancho. La altura máxima de sus paredes será de - 4.50 m . El techo será de tipo de dos aguas (figuras 6,7).

El drenaje en el área de los corrales de servicio será de tipo canaleta, la cual irá por fuera del edificio, esta canaleta tendrá un ancho de 30 cm y con una profundidad inicial de 15 cm.

Para el área de gestación, como las jaulas - estarán divididas en dos líneas, el drenaje correrá por entre las dos y por debajo de las mismas, el tipo de drenaje a utilizar será la fosa anegada, la profundidad de la fosa será de 1.20 m por un ancho aproximado de 2.40 m; el drenaje terminará al salir del edificio en una guillotina para unirse al drenaje general (figuras 7,8).

La ventilación en este edificio será controlada por medio de cortinas (figura 7).

2.3.6.2 Área de maternidad.

Se utilizarán dos edificios de 155 m^2 , los cua

les estarán divididos en tres secciones cada uno, las que contarán con 6 jaulas individuales de 2.70 m por 1.50 m con lechonera al frente por sección (figura 9,10,12,13,14), --- siendo está de 7.40m por 6.80 m. Tendrá un pasillo de manejo de 1 m de ancho, el cual dividirá a la nave dejando 3 jaulas de cada lado, entre cada jaula existirá un pasillo de manejo de 0.50 m. El techo con que contará será de tipo de dos aguas, con una pendiente del 30% y una altura máxima de 3.17 m. (figuras 9,10)

El drenaje irá por debajo de cada línea de jaulas, será una canaleta de 0.30 m de ancho, la cual saldrá por la parte posterior a la puerta de acceso del edificio para unirse al drenaje general (figura 9).

La ventilación se manejará por medio de ventanas, se contará con 4 ventanas por sección (figuras 9,10, 11).

2.3.6.3 Area de crianza.

Para esta área serán necesarias 18 corraletas elevadas (1.5 m X 1.5 m), las cuales estarán distribuidas en tres secciones independientes una de las otras, cada sección tendrá 6 corraletas divididas a su vez por un pasillo de manejo de 1 m de ancho en 3 corraletas por lado. (figuras 15,16)

El drenaje será por medio de una fosa con una pendiente del 2% para facilitar el desagüe del edificio,

su profundidad inicial será de 0.50 m, cada sección contará con un rebosadero del cual saldrá la tubería destinada al drenaje general. (figuras 15, 16)

Por lo que corresponde a la ventilación se manejará por medio de ventanas, requiriéndose 4 por sección (figura 16)

La altura máxima del edificio será de 4.17 m y el techo de tipo de dos aguas. (figura 16)

2.3.6.4 Area de crecimiento.

En esta etapa se contará con un edificio de una superficie de 96.94 m^2 , el cual tendrá 5 corrales de tipo Verandah de (2.40 m X 3.20) (figura 17,18,19,20,21) y -- con 8 jaulas de (2.35 m X 1.50 m) (figuras 17,18), estas instalaciones se mantendrán divididas por un pasillo central de manejo de 1.20 m de ancho. La altura máxima del techo será de 3.52 m, y una pendiente del 30%, el tipo de techo en este caso de una sola agua (figuras 17,18)

Para los corrales tipo Verandah, el drenaje será de tipo fosa anegada, la cual tendrá una profundidad inicial de 0.50 m y una pendiente del 3% (figuras 17,18,19) y para las jaulas será una fosa anegada, la cual irá por debajo de las mismas con una profundidad inicial de 0.50 m -- para finalmente desembocar en el drenaje general (figuras 17, 18).

La ventilación del edificio será controlada -

por medio de cortinas (figura 18).

2.3.6.5 Area de desarrollo.

Para esta etapa se necesitará un edificio de 142.96 m^2 de superficie, el cual contará con 14 corrales de $2.35 \text{ m} \times 3.30 \text{ m}$, estos corrales se dividirán en dos líneas de 7 corrales cada una separados por un pasillo de manejo - de 1.20 m de ancho (figuras 22,23,24).

El drenaje será una fosa anegada con una profundidad inicial de 1.00 m , ya que tendrá una pendiente de 0.5% para facilitar el paso de las excretas por la misma -- (figura 22,23,24).

La ventilación del edificio será controlada por medio de cortinas (figuras 23,24).

El techo será de dos aguas con una altura -- máxima de 3.87 m (figura 23,24).

2.3.6.6 Area de finalización.

Serán necesarios 403.76 m^2 para la construcción de un edificio, el cual contará con 24 corrales de --- $5.19 \text{ m} \times 2.60 \text{ m}$, divididos en dos líneas de corrales separadas por un pasillo de manejo de 1.20 m .

El tipo de techo será de dos aguas con una - pendiente del 30% y una altura máxima de 4.22 m (figura 25, 26).

Se contará con dos tipos de drenajes: la fosa anegada por un lado y por el otro el charco; la fosa contará con una profundidad inicial de 1.00 m y una pendiente de 0.5%; el charco tendrá una profundidad de .10 m y para -desagüe contará con un tubo que al rebosar el agua esta saldrá por él (figuras 25, 26).

Por otro lado la ventilación será controlada por medio de cortinas (figura 26).

En la figura 25 se puede observar un corral destinado a la selección de animales.

2.4 Especificaciones del equipo.

2.4.1 Equipo de oficina.

2.4.1.1 Escritorios ejecutivos.

2.4.1.2 Escritorio secretarial.

2.4.1.3 Máquina de escribir.

2.4.1.4 Archiveros.

2.4.1.5 Sillones para los escritorios.

2.4.1.6 Sillas.

2.4.1.7 Refrigerador.

2.4.1.8 Mesa para juntas.

2.4.1.9 Estanteria para medicamentos.

PLANO DE CONJUNTO

figura 5

- | | | |
|----------------------------|--------------------------|-------------------------|
| 1 OFICINA | 6 LAGUNA DE FERMENTACION | 11 AREA DE CRECIMIENTO |
| 2 AREA DE BAÑOS-VESTIDORES | 7 AREA DE SERVICIOS | 12 AREA DE DESARROLLO |
| 3 CISTERNA | 8 AREA DE GESTACION | 13 AREA DE FINALIZACION |
| 4 BODEGA | 9 AREA DE MATERNIDAD | 14 BASCULA |
| 5 SILOS | 10 AREA DE CRIANZA | 15 EMBARCADERO |

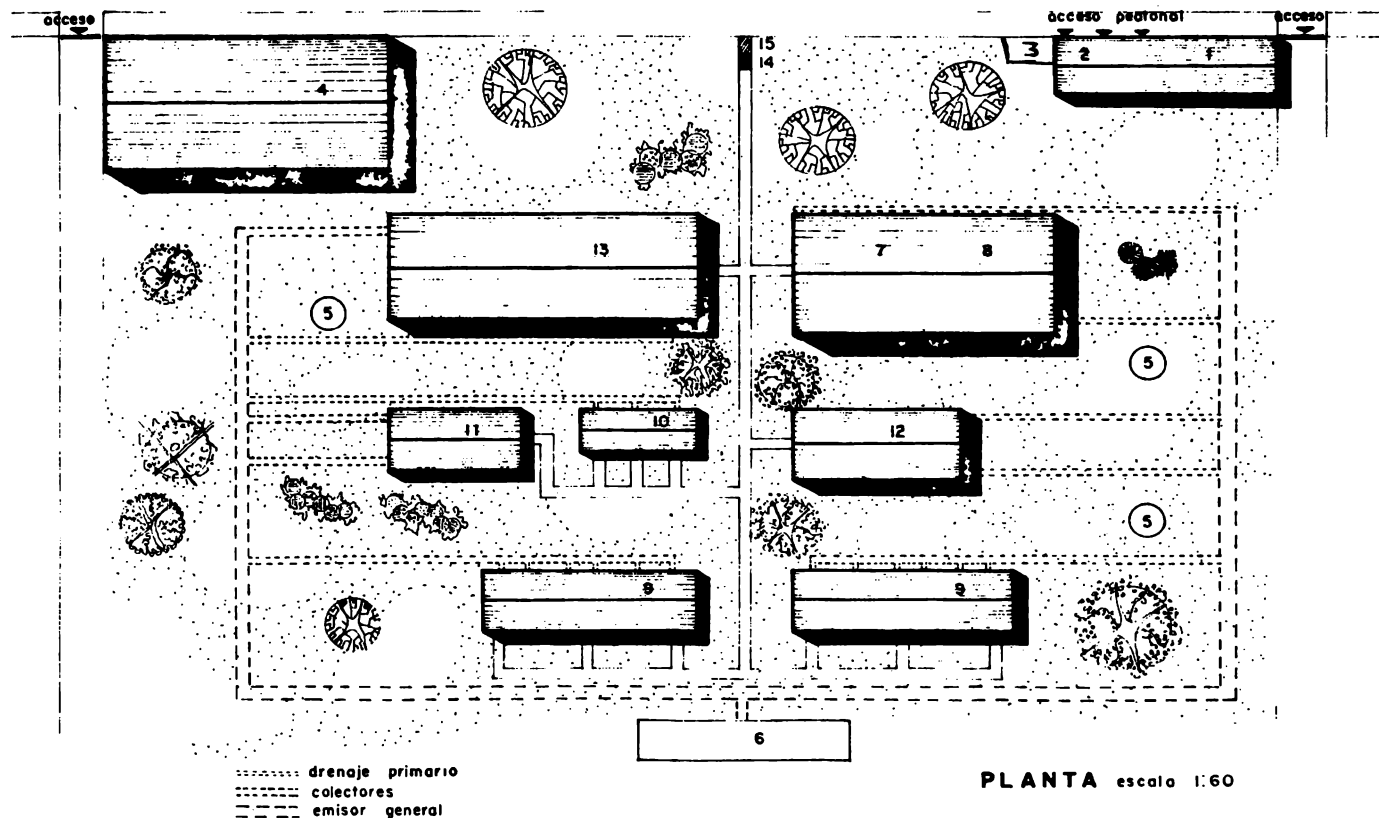
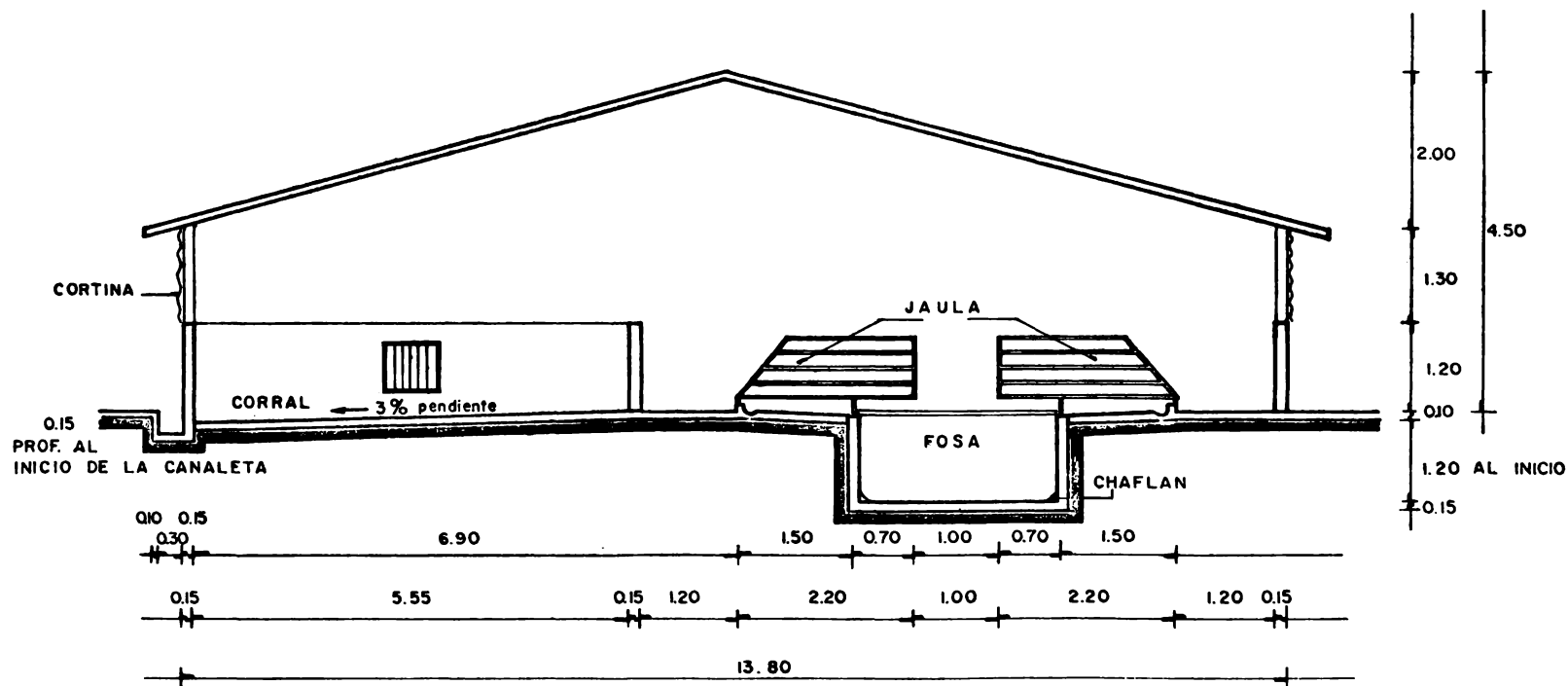


figura 6

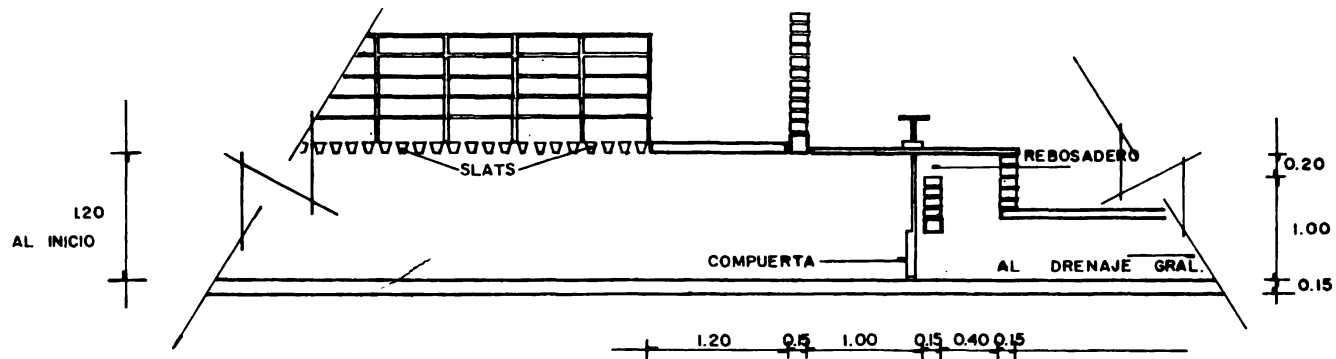
AREA DE SERVICIOS Y GESTACION

figura 7

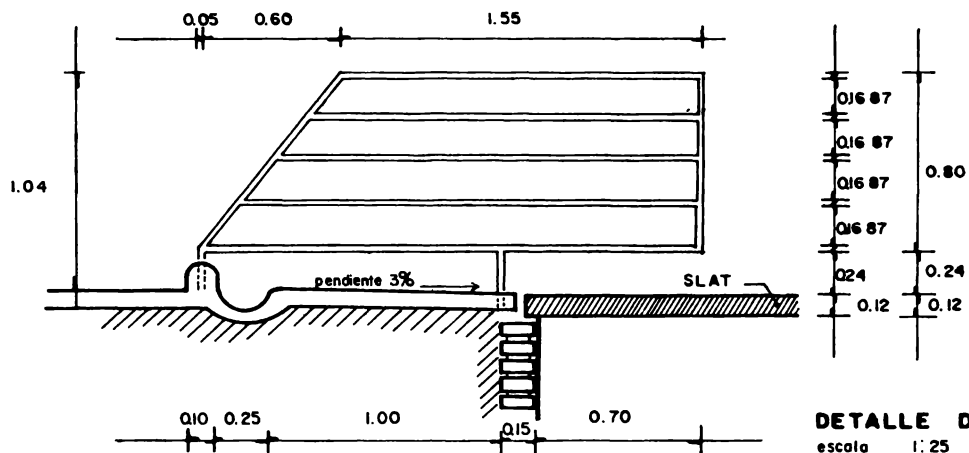


AREA DE SERVICIOS Y GESTACION

figura 8



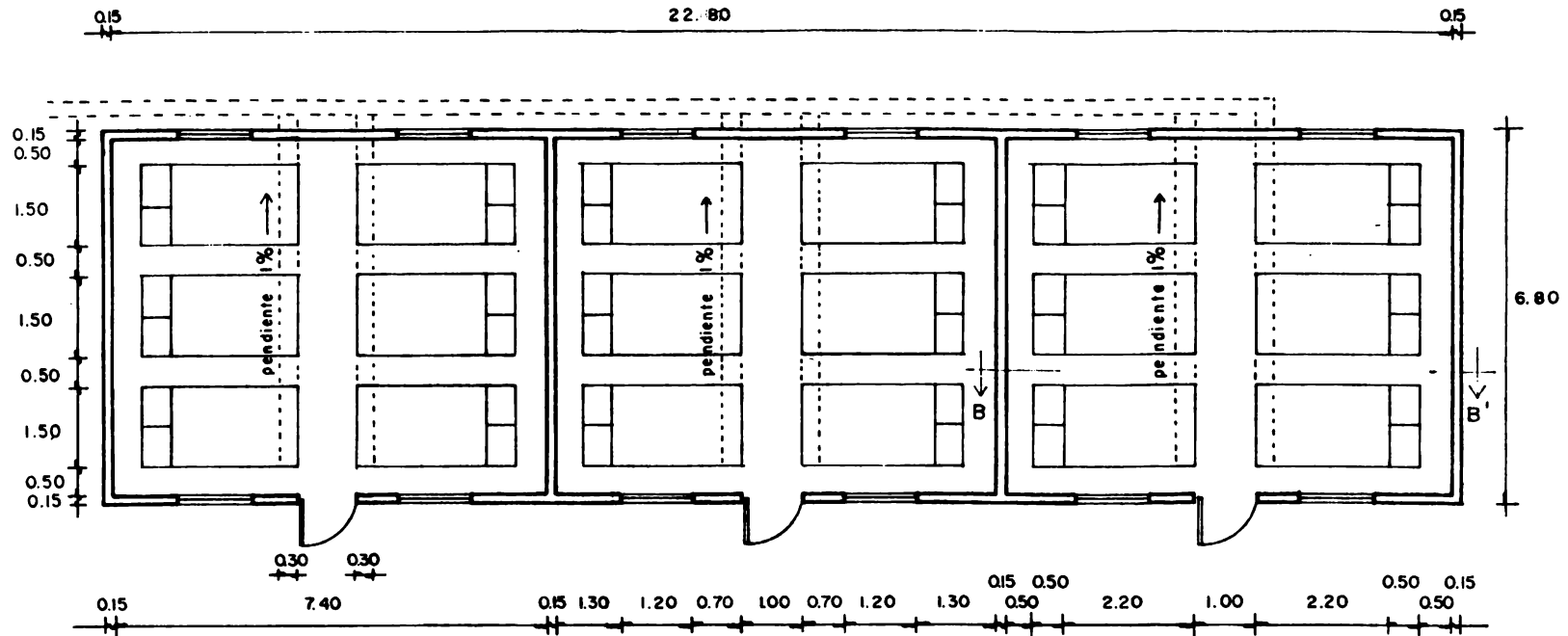
DETALLE DEL DRENAJE escala 1:50



DETALLE DE LA JAULA escala 1:25

AREA DE MATERNIDAD

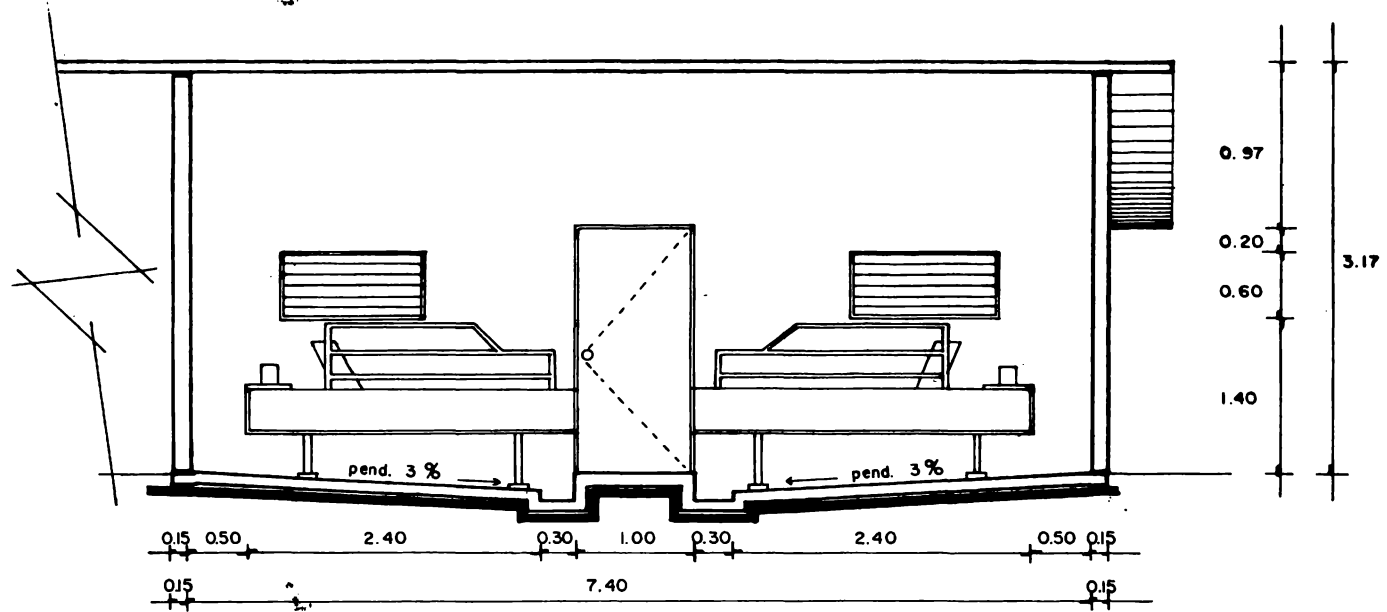
figura 9



PLANTA escala 1:100

AREA DE MATERNIDAD

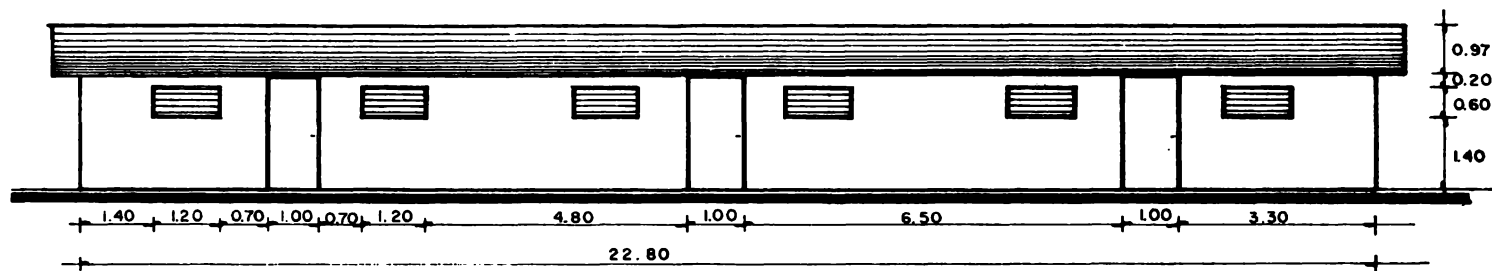
figura 10



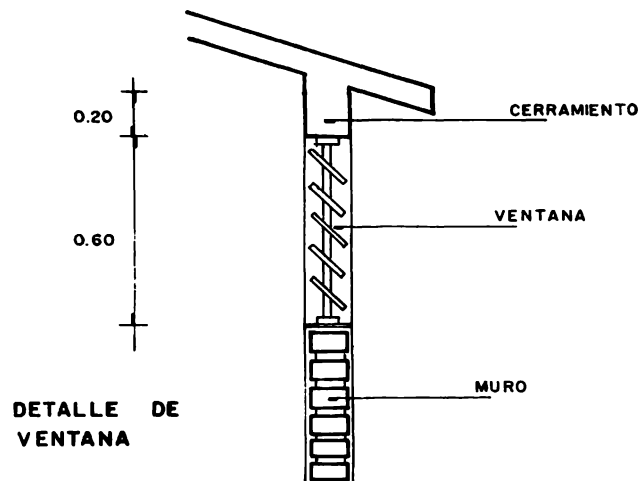
CORTE B-B' escala 1:50

AREA DE MATERNIDAD

figura II

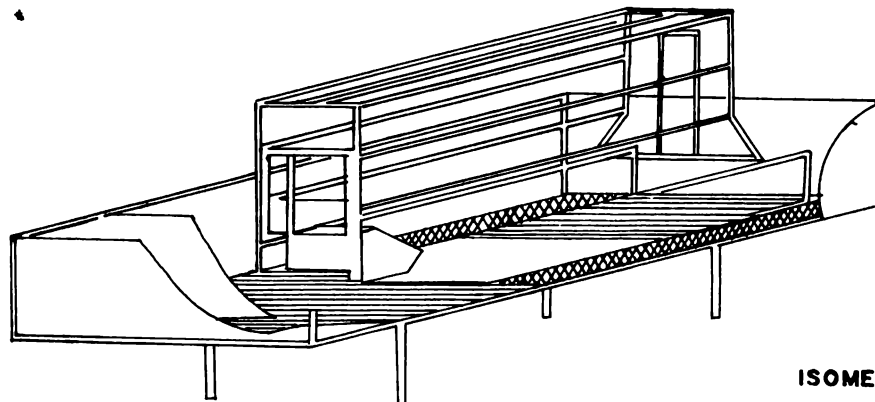


FACHADA PRINCIPAL escala 1:100



AREA DE MATERNIDAD

figura 12

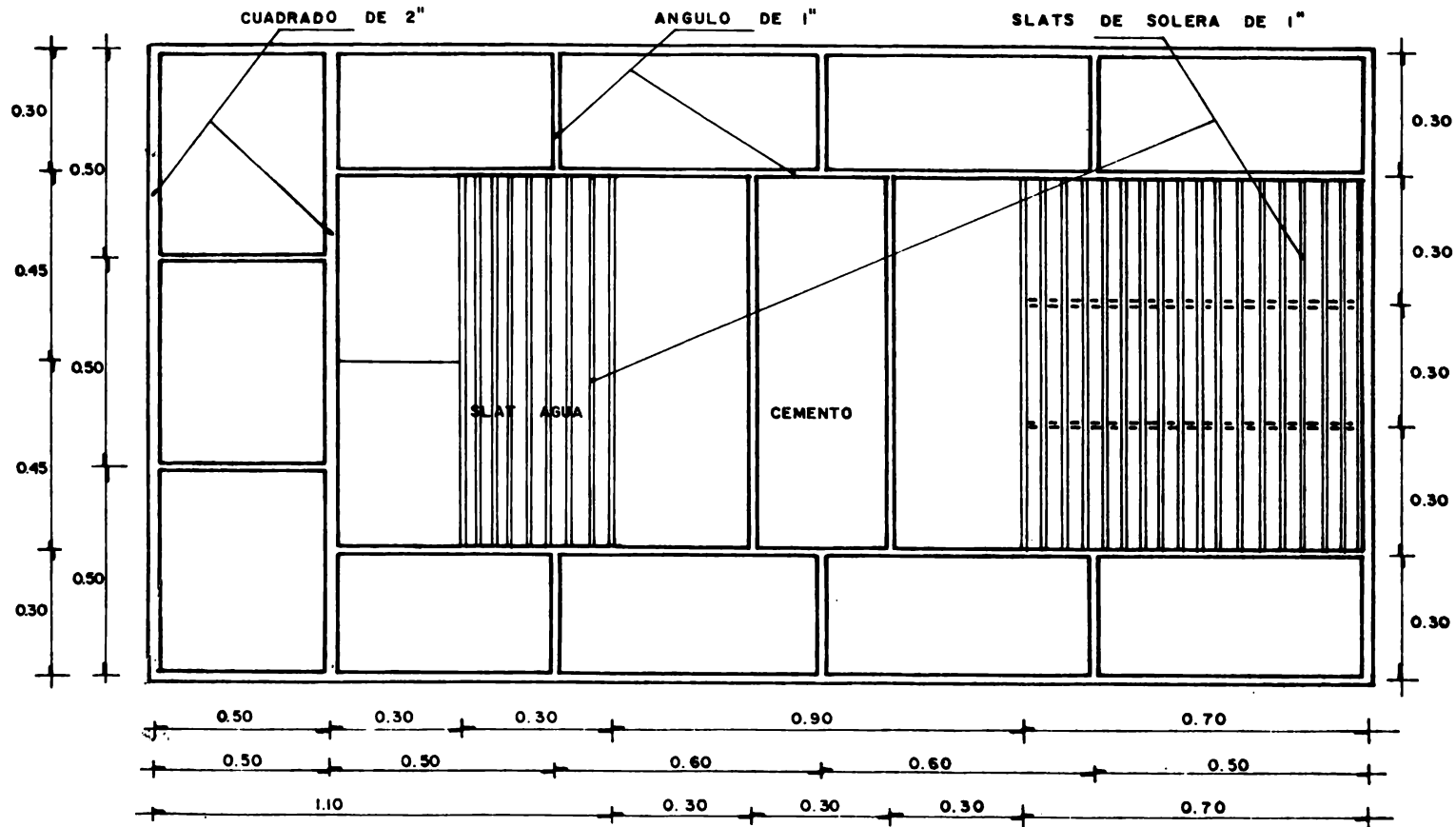


ISOMETRICO

JAULA DE MATERNIDAD - LACTANCIA ELEVADA
CON LECHONERA AL FRENTE

JAULA DE MATERNIDAD

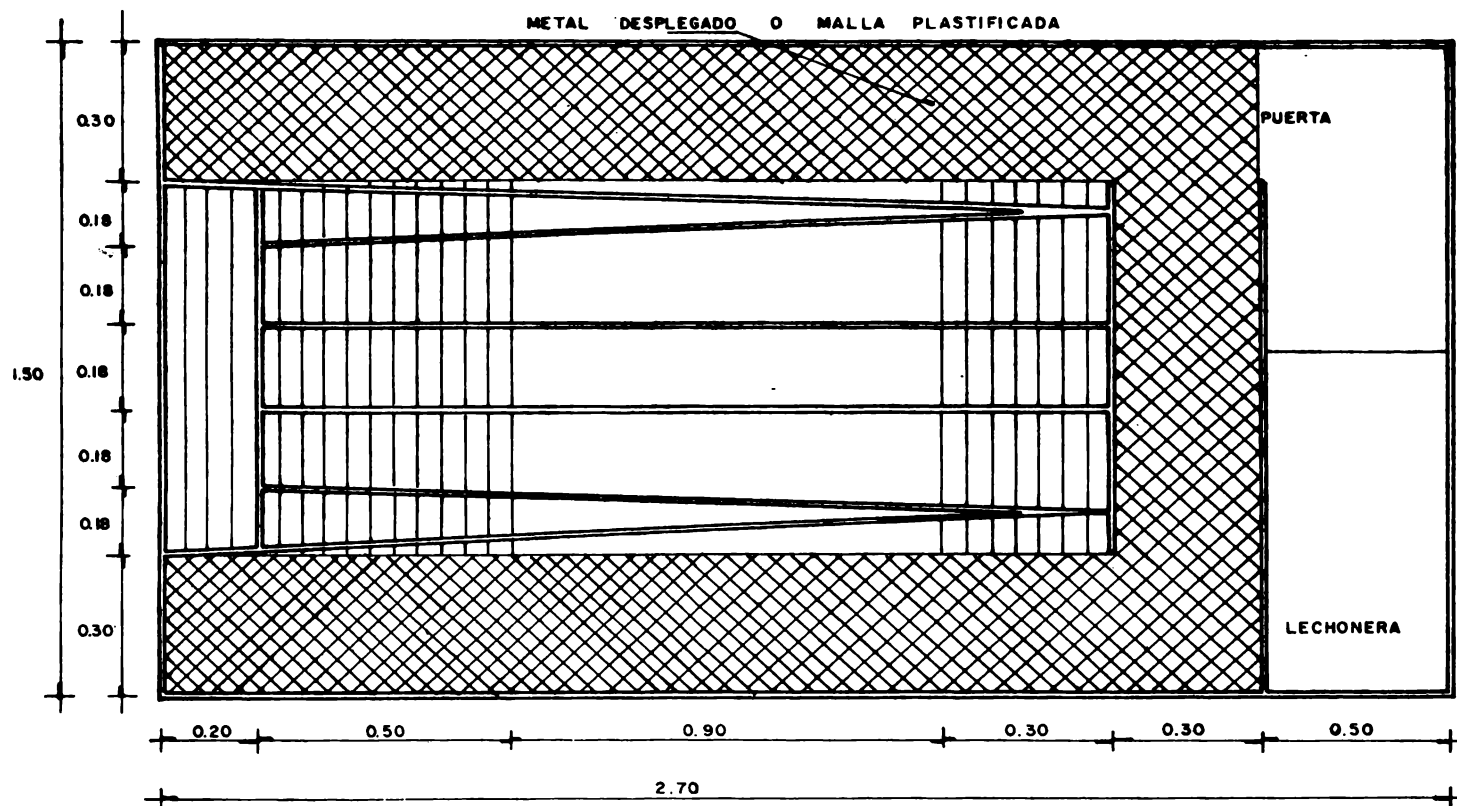
figura 13



PLANTA DE ESTRUCTURA

JAULA DE MATERNIDAD

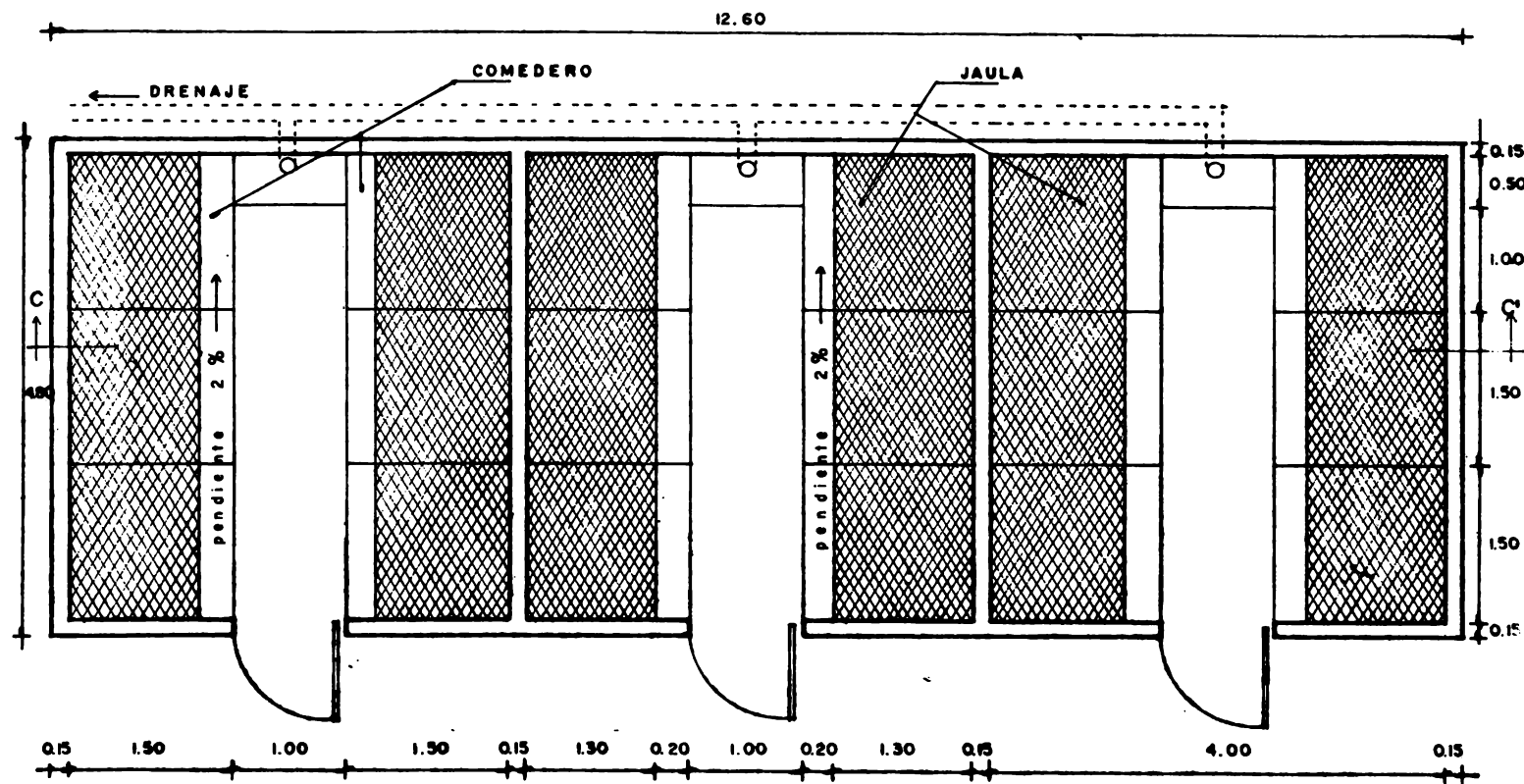
figura 14



PLANTA

AREA DE CRIANZA

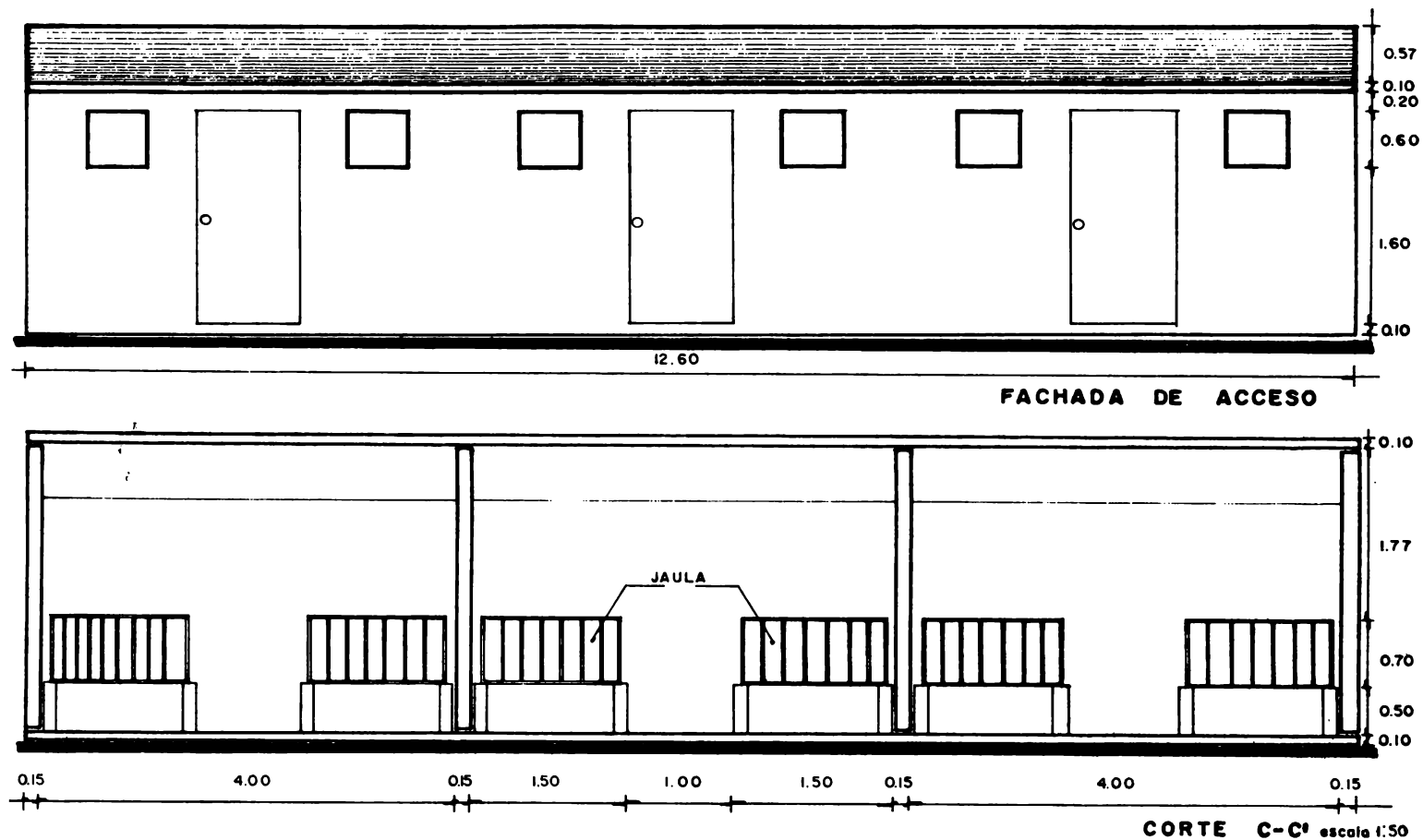
figura 15



PLANTA escala 1:50

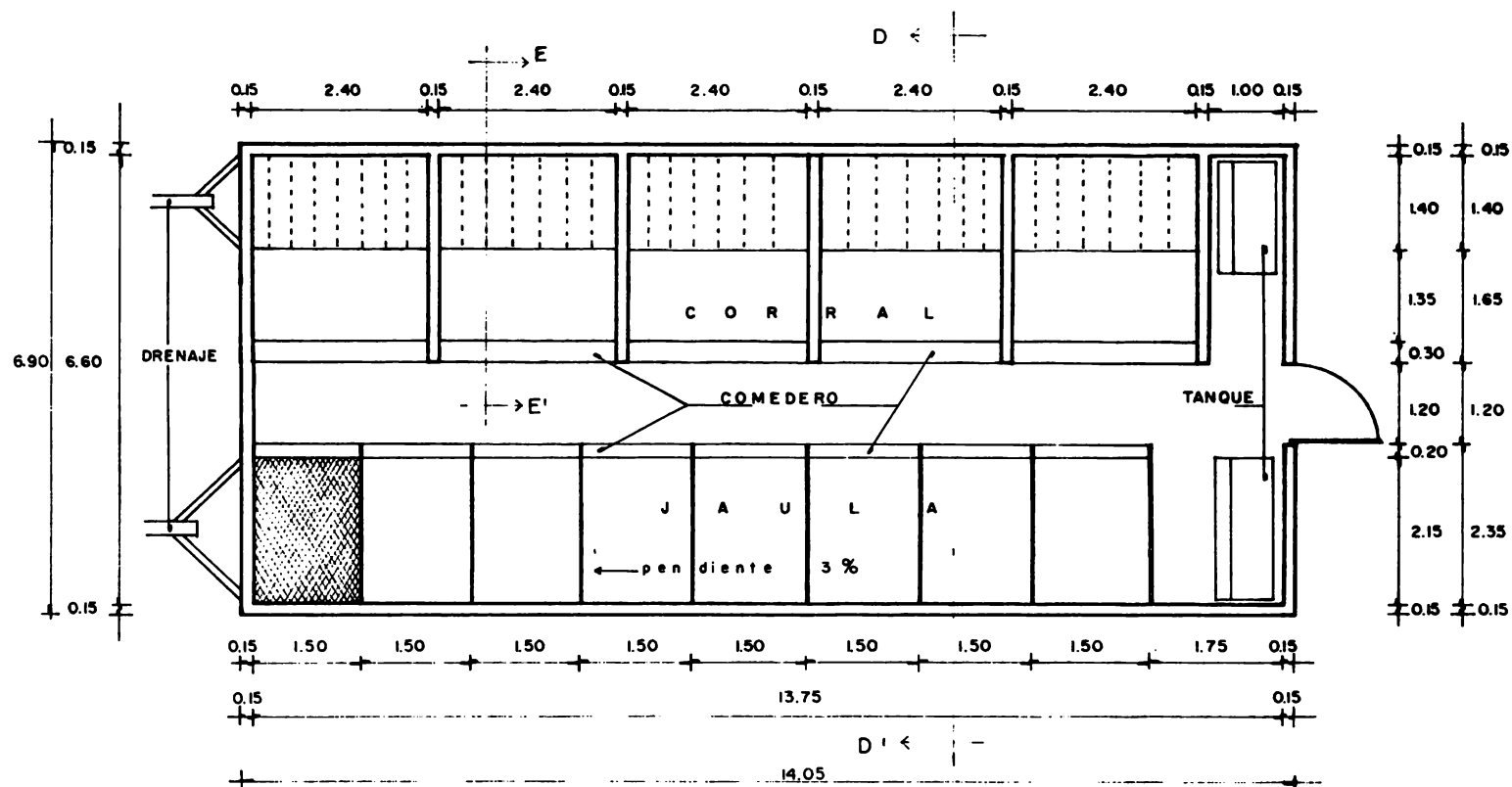
AREA DE CRIANZA

figura 16



AREA DE CRECIMIENTO

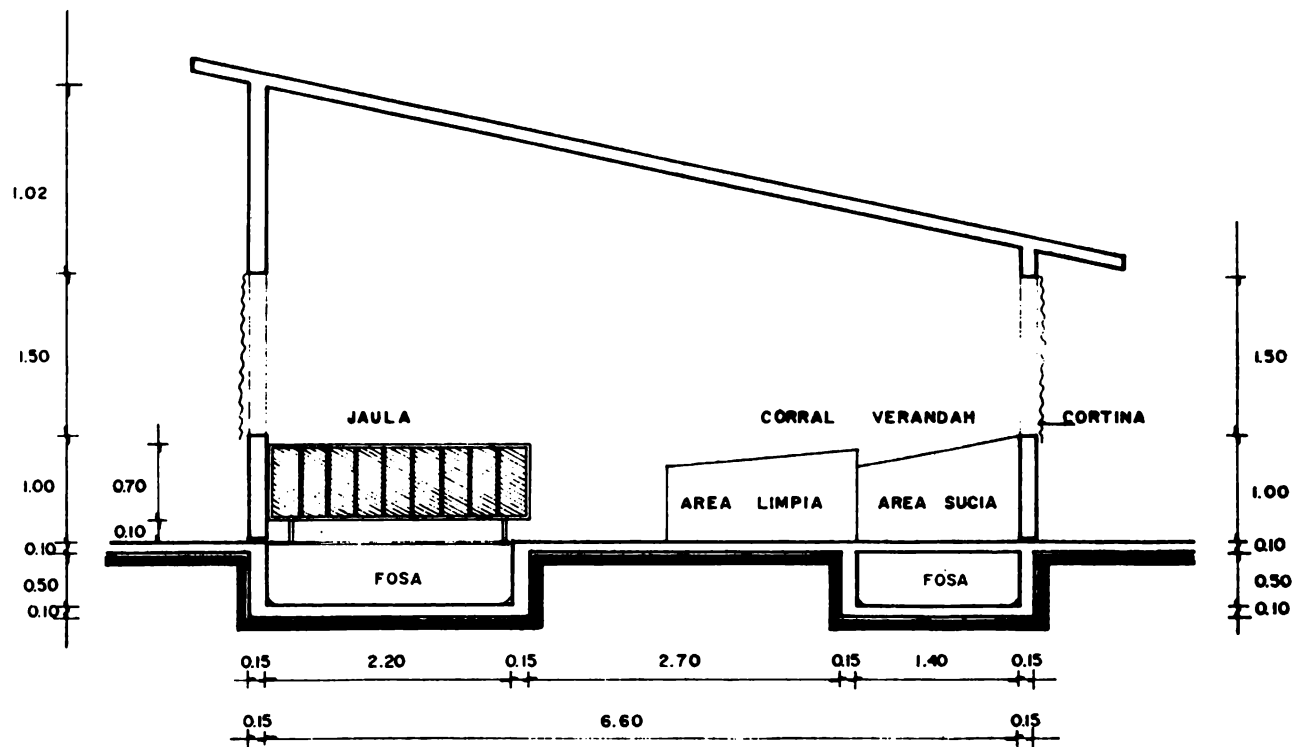
figura 17



PLANTA escala 1:75

AREA DE CRECIMIENTO

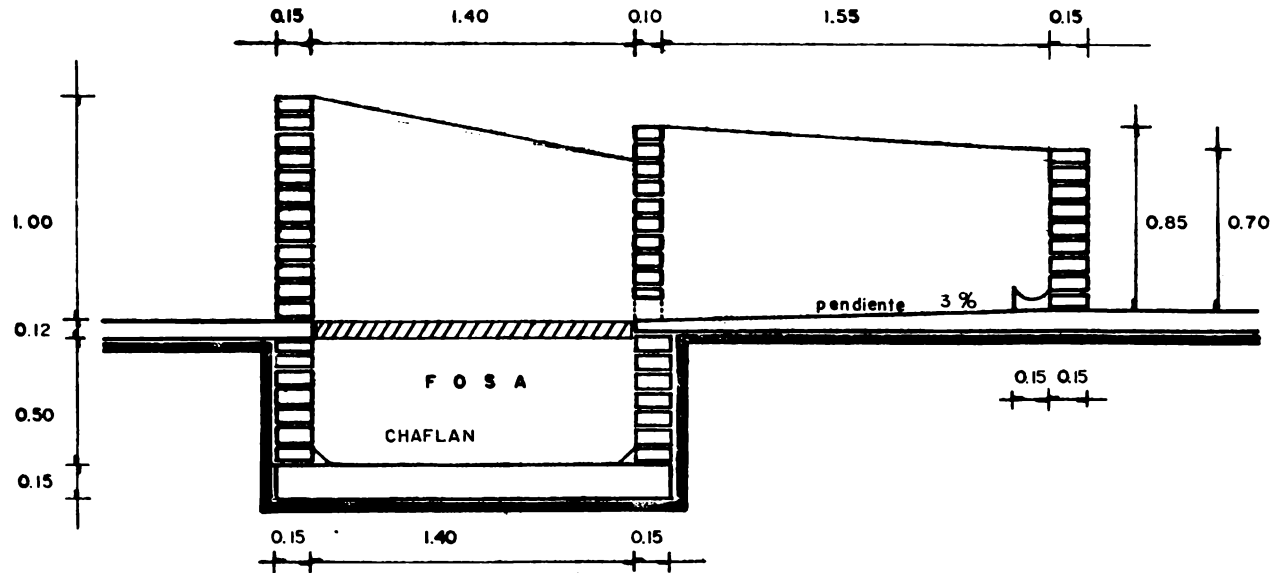
figura 18



CORTE D-D' escala 1:50

CORRAL TIPO VERANDAH

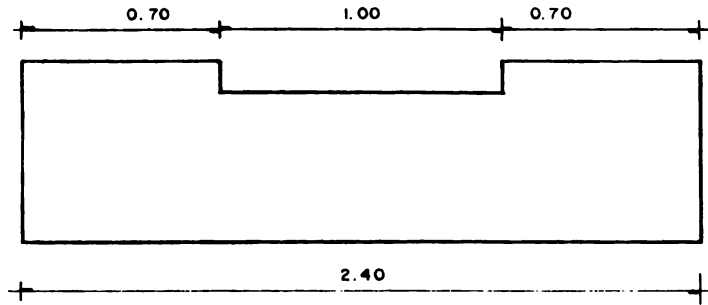
figura 19



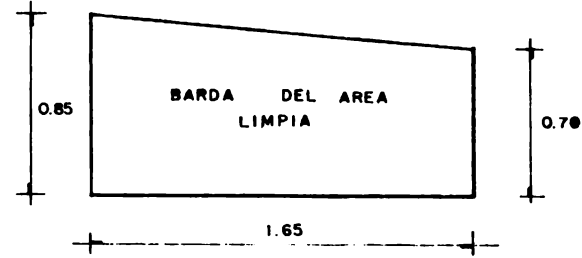
CORTE E-E' escala 1:25

CORRAL TIPO VERANDAH

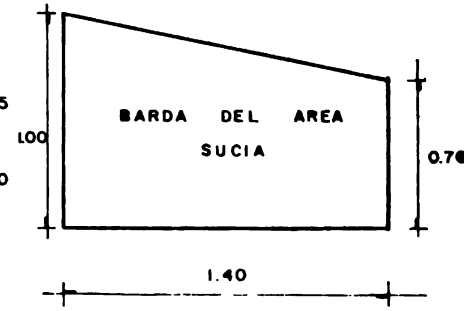
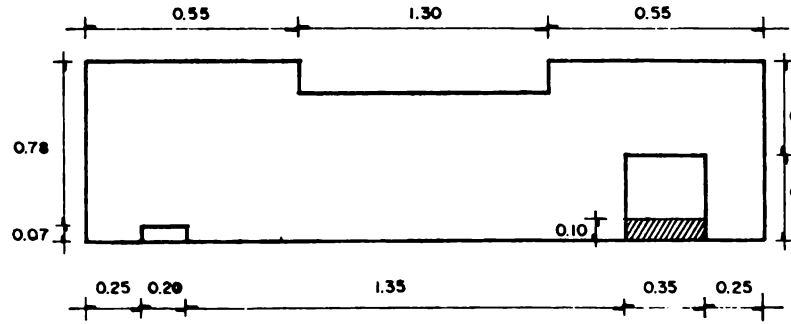
figura 20



VISTA FRONTAL

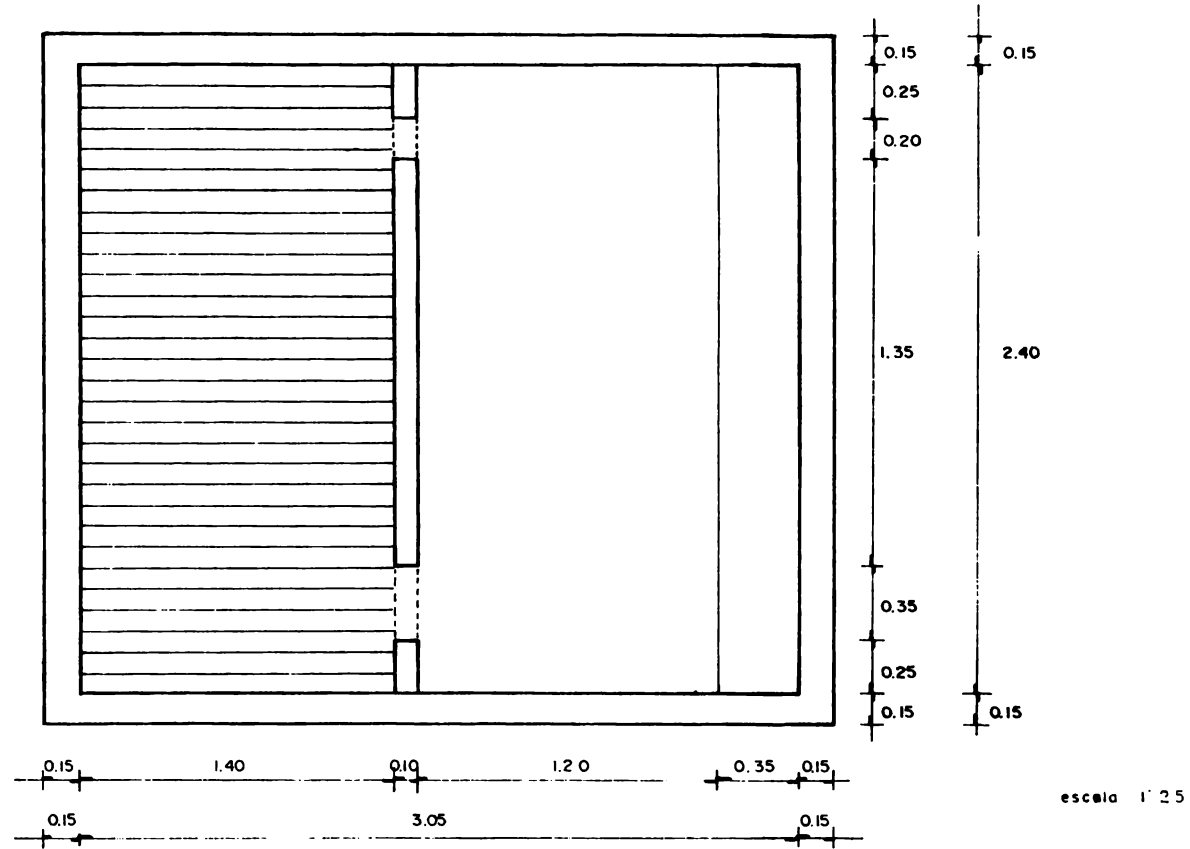


VISTA LATERAL



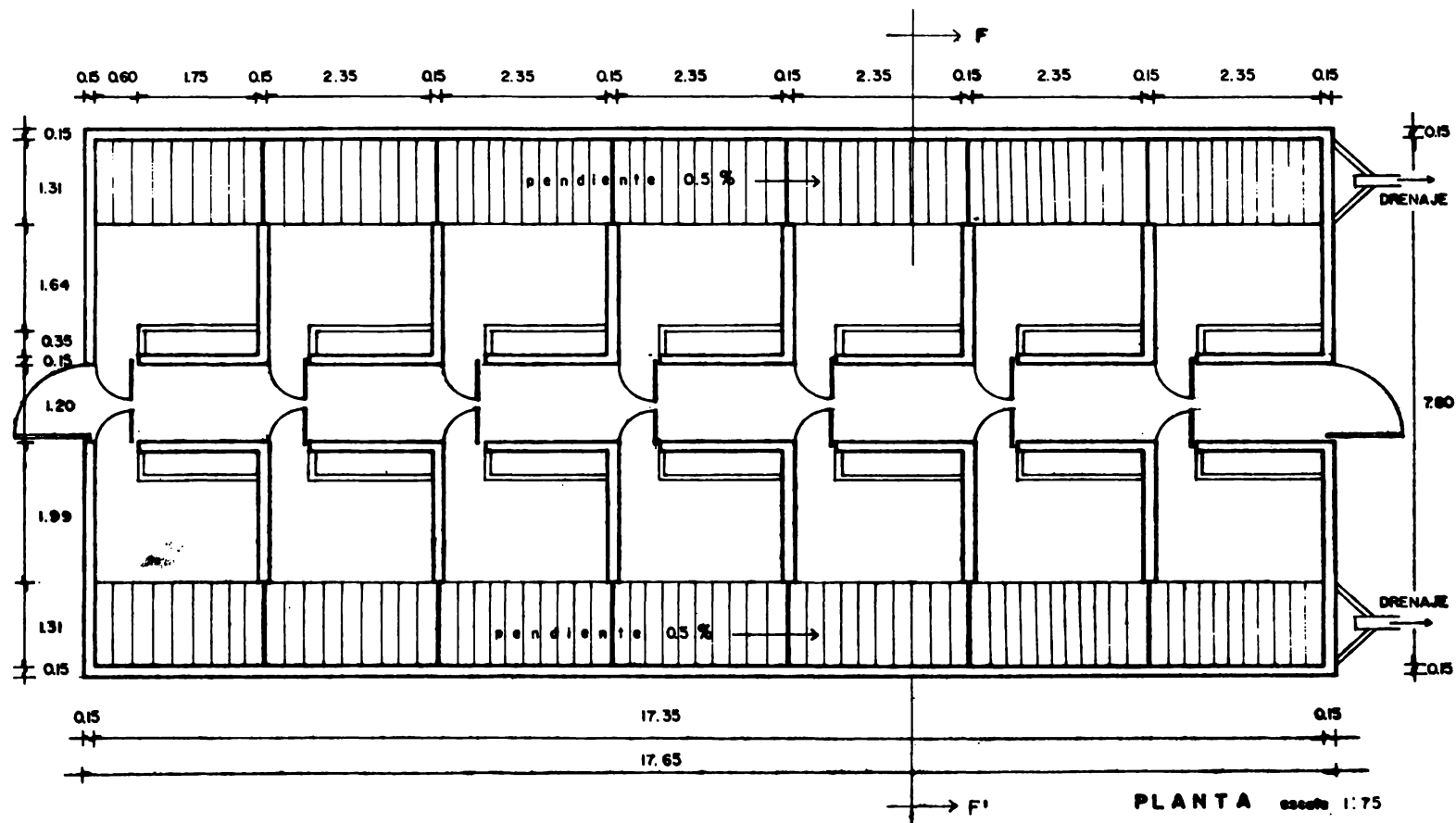
CORRAL TIPO VERANDA

figura 21



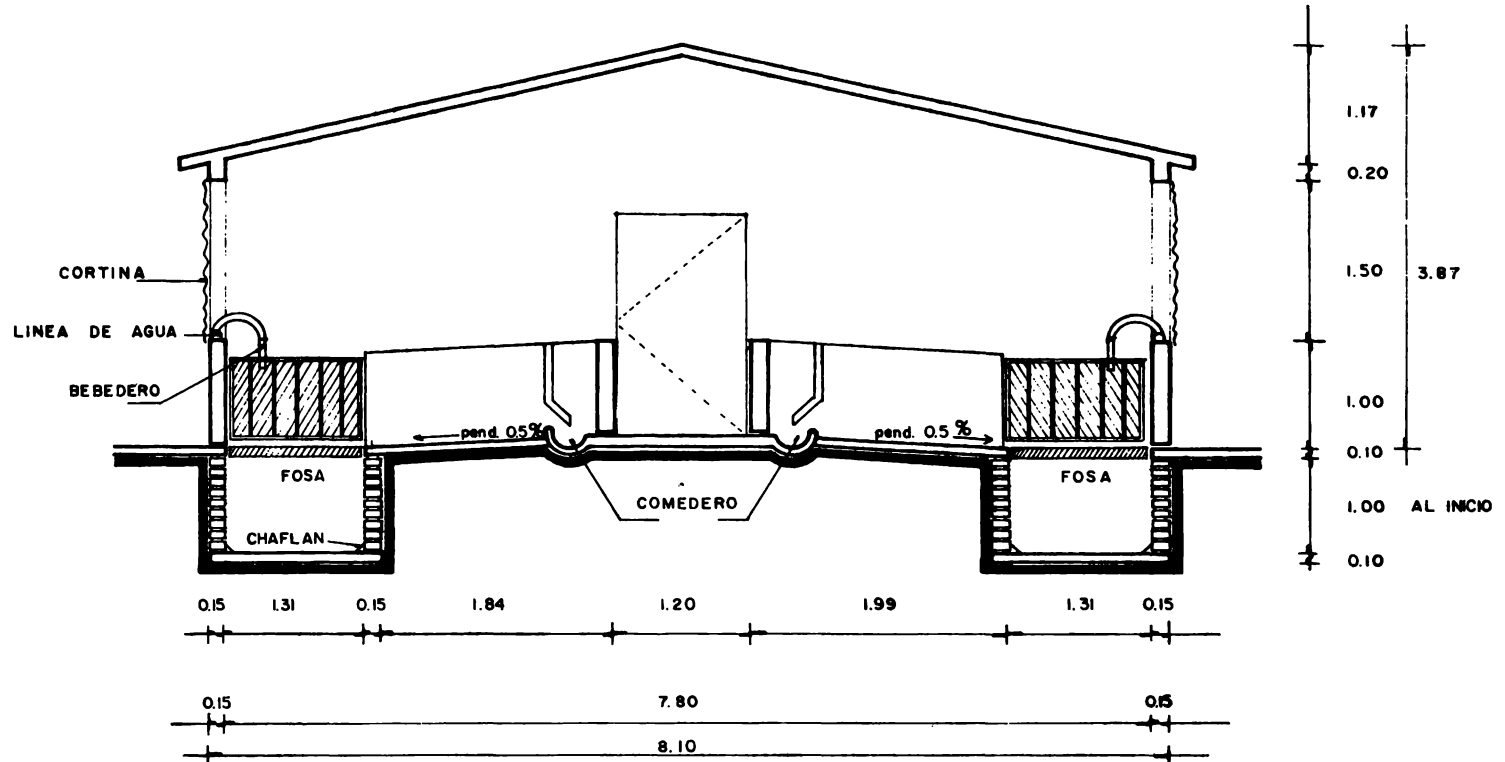
AREA DE DESARROLLO

figura 22



AREA DE DESARROLLO

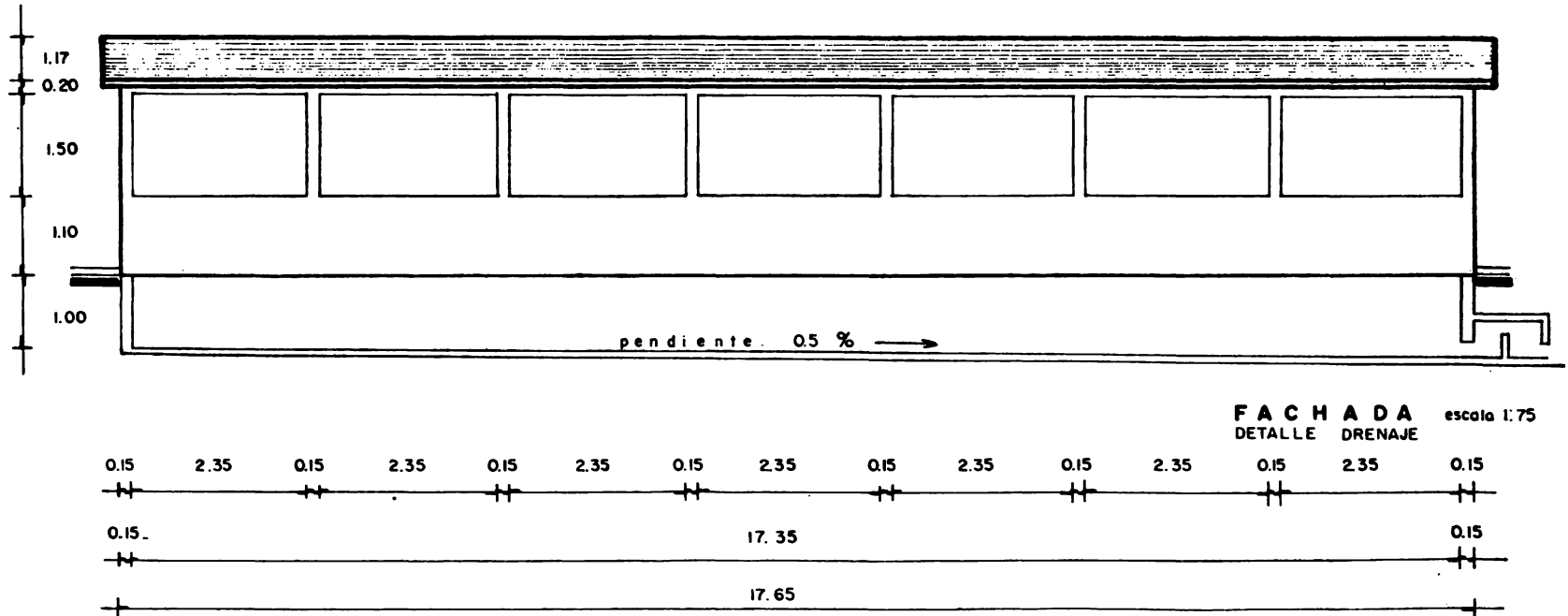
figura 23



CORTE F-F' escala 1:50

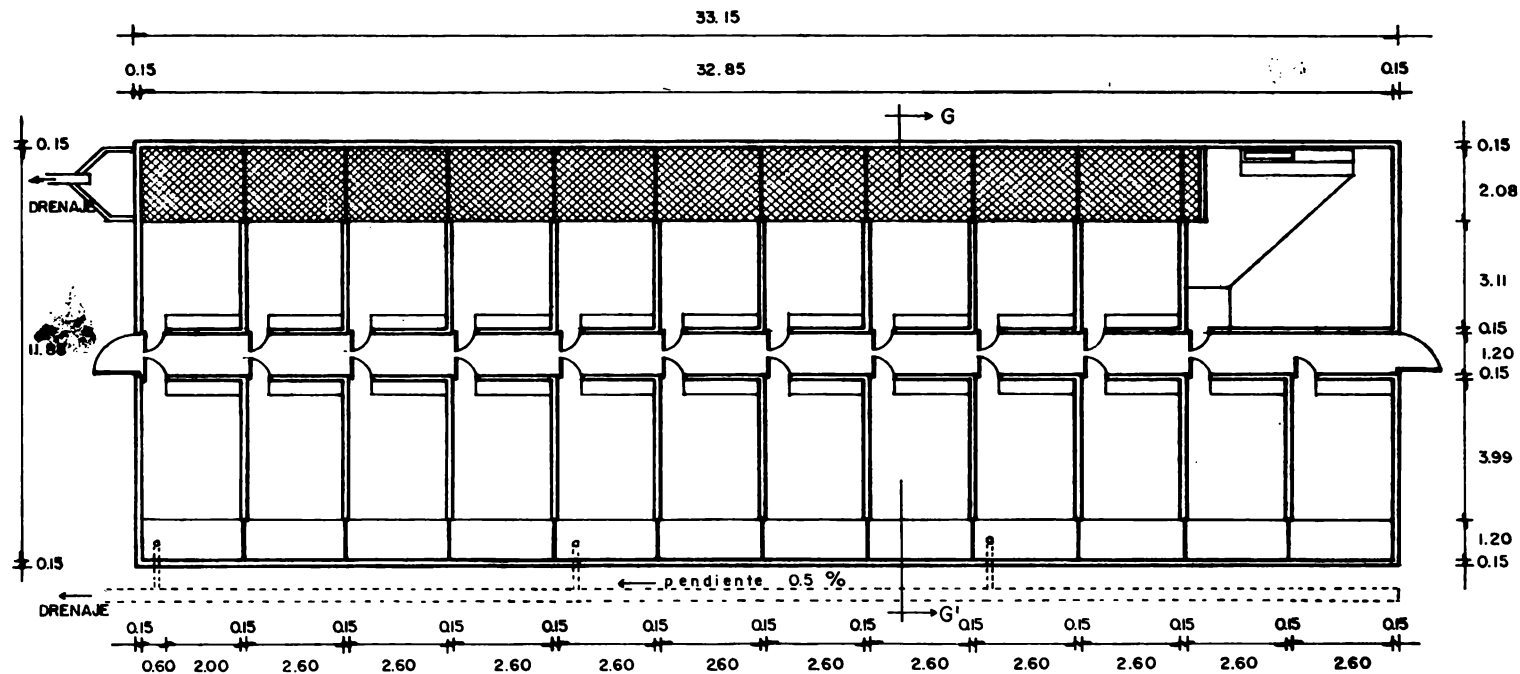
AREA DE DESARROLLO

figura 24



AREA DE FINALIZACION

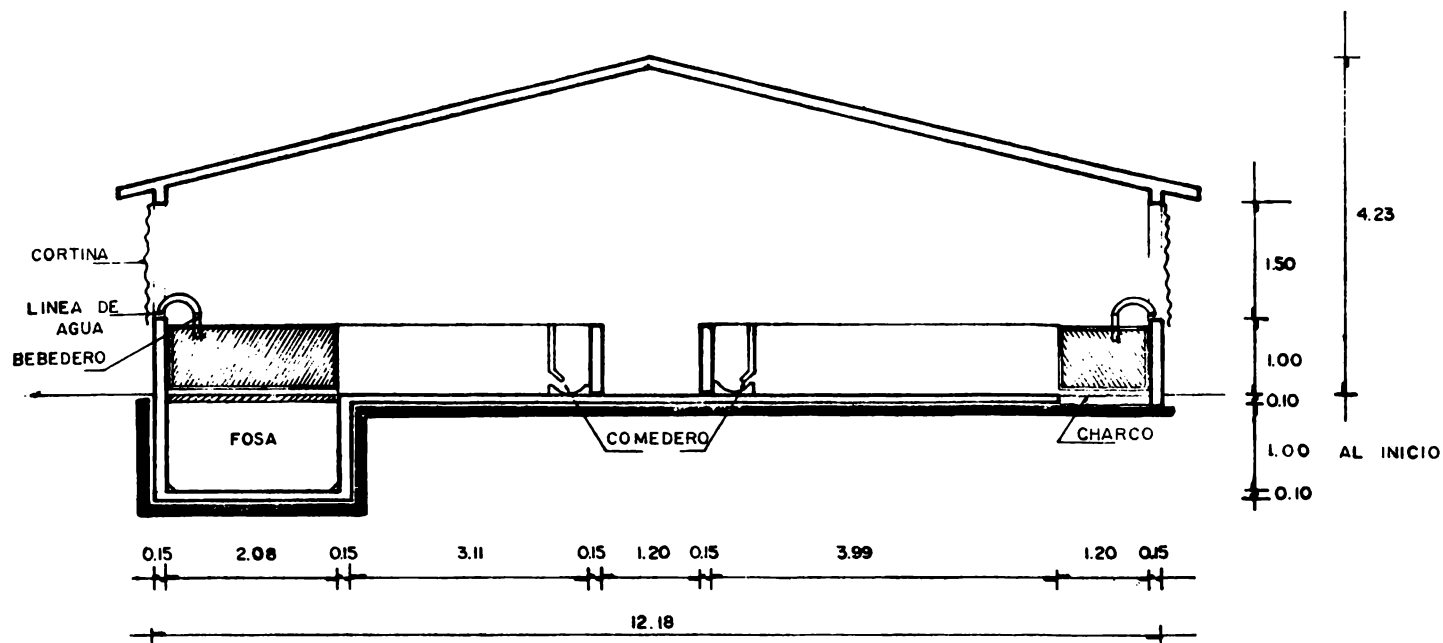
figura 25



PLANTA escala 1:150

AREA DE FINALIZACION

figura 26



CORTE G - G' escala 1:75

2.4.2 Equipo de limpieza.

2.4.2.1 Carretillas.

2.4.2.2 Cubetas.

2.4.2.3 Escobas.

2.4.2.4 Palas.

2.4.2.5 Cepillos.

2.4.2.6 Jabón.

2.4.2.7 Mangueras.

2.4.2.8 Jergas.

2.4.2.9 Overoles.

2.4.2.10 Botas de hule.

2.4.2.11 Recogedores.

2.4.3 Equipo para operar la granja.

2.4.3.1 Laza trompas.

2.4.3.2 Báscula de resorte.

2.4.3.3 Báscula de 50 y 75 kg.

2.4.4 Equipo médico-quirúrgico.

2.4.4.1 Termómetros.

2.4.4.2 Ligaduras.

2.4.4.3 Desinfectantes.

2.4.4.4 Toallas desechables de papel.

2.4.4.5 Mangos de bisturí.

2.4.4.6 Hojas de bisturí.

2.4.4.7 Cuchillos de necropsias.

2.4.4.8 Estuches de disección.

2.4.4.9 Jeringas desechables.

2.4.4.10 Agujas hipodérmicas

2.4.4.11 Sedas.

2.4.4.12 Hilo de sutura.

2.4.4.13 Guantes de hule.

2.4.4.14 Mandiles.

2.4.4.15 Estetoscopios.

2.4.5. Equipo de trabajo.

2.4.5.1 Pinzas mecánicas.

2.4.5.2 Pinzas eléctricas.

2.4.5.3 Martillos.

2.4.5.4 Juego de desarmadores.

2.4.5.5 Llaves stylson.

2.4.5.6 Pericos.

3. Flujograma.

Es una representación gráfica en la cuál podé mos observar los parámetros esperados para cada período del año, cabe aclarar que cada período consta de 4 semanas o 28 días, siendo 13 períodos por año; los flujogramas que ~~se~~ desarrollaron fueron:

. Flujo de producción

. Flujo de consumo de alimento

- Flujo de producción.

En el primer año, se puede observar como se -- va introduciendo el pie de cría y posteriormente su producción -- hasta el período #13 donde termina el año con la primera venta de los cerdos producidos.

En el segundo año y los subsecuentes se observa el número total de animales en cada área y por período.

- Flujo de consumo de alimento.

Aquí se observa que la cantidad de alimento a necesitar durante el primer año, va aumentando período con -- período al igual que en el flujo de producción de cerdos.

Del segundo año en adelante se observa la cantidad de alimento estimada a necesitar en cada área y por periodo

4. Prácticas de manejo.

El término manejo se le puede definir como un conjunto de operaciones que al realizarlas correctamente, -- permiten obtener buenos resultados en la producción de animales (18).

Algunas de las recomendaciones para producir en forma eficiente son: (2, 4, 14)

Año No. 1

Periodo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Semanas	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
No. de vientres	24	48	72	96	120	120	120	120	120	120	120	120	120
No. de semental	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
No. de servicios		24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
No. de partos						20	20	20	20	20	20	20	20
cerdos de:													
0 - 4 semanas						180	180	180	180	180	180	180	180
4 - 7 semanas							153	153	153	153	153	153	153
7 - 8 semanas							151	151	151	151	151	151	151
8 - 12 semanas								151	151	151	151	151	151
12 - 16 semanas									149	149	149	149	149
16 - 17 semanas										149	149	149	149
17 - 20 semanas										148	148	148	148
20 - 24 semanas											148	148	148
24 - 26 semanas												148	148
cerdos vendidos:												147	147
Consumo de alimento:													
Reproductores	2083	4166	6250	8333	10416	10416	10416	10416	10416	10416	10416	10416	10416
0 - 4 semanas						648	648	648	648	648	648	648	648
4 - 7 semanas							2410	2410	2410	2410	2410	2410	2410
7 - 8 semanas							793	793	793	793	793	793	793
8 - 12 semanas								5285	5285	5285	5285	5285	5285
12 - 16 semanas									7510	7510	7510	7510	7510
16 - 17 Semanas										2451	2451	2451	2451
17 - 20 semanas										7304	7304	7304	7304
20 - 24 semanas											11603	11603	11603
24 - 26 semanas												6630	6630

Año No.2

Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Semanas	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
No. de vientres	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
No. de sementales	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
No. de servicios	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
No. de partos	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Cerdos de:													
0 - 4 semanas	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
4 - 7 semanas	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153
7 - 8 semanas	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151
8 - 12 semanas	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151
12 - 16 semanas	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149
16 - 17 semanas	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149
17 - 20 semanas	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148
20 - 24 semanas	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148
24 - 26 semanas	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148
Cerdos vendidos:	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147
Consumo de alimento:													
Reproductores	10416	10416	10416	10416	10416	10416	10416	10416	10416	10416	10416	10416	10416
0 - 4 semanas	648	648	648	648	648	648	648	648	648	648	648	648	648
4 - 7 semanas	2410	2410	2410	2410	2410	2410	2410	2410	2410	2410	2410	2410	2410
7 - 8 semanas	793	793	793	793	793	793	793	793	793	793	793	793	793
8 - 12 semanas	5285	5285	5285	5285	5285	5285	5285	5285	5285	5285	5285	5285	5285
12 - 16 semanas	7510	7510	7510	7510	7510	7510	7510	7510	7510	7510	7510	7510	7510
16 - 17 semanas	2451	2451	2451	2451	2451	2451	2451	2451	2451	2451	2451	2451	2451
17 - 20 semanas	7304	7304	7304	7304	7304	7304	7304	7304	7304	7304	7304	7304	7304
20 - 24 semanas	11603	11603	11603	11603	11603	11603	11603	11603	11603	11603	11603	11603	11603
24 - 26 semanas	6630	6630	6630	6630	6630	6630	6630	6630	6630	6630	6630	6630	6630

- a) Obtener dos partos por hembra al año, lo cual puede - ser factible con:
- Destete temprano (21-28 días).
 - Detección del primer calor posdestete
 - Diagnóstico de gestación oportuno.
 - Ausencia de problemas reproductivos.
- b) Adecuado promedio de lechones nacidos vivos, de acuerdo a las condiciones de la granja, que depende de los siguientes factores:
- Selección genética del pie de cría.
 - Elección correcta de la raza
 - Alimentación adecuada a las hembras vacías, gestantes y sementales.
 - Adecuada detección de hembras en calor.
 - Llevar a cabo una monta dirigida.
 - Correcta atención del parto.
- c) Adecuado promedio de lechones destetados, depende de los siguientes factores:
- Lechones sanos y vigorosos.
 - Buena habilidad materna.
 - Adecuadas instalaciones en las maternidades.
 - Temperatura propia a las necesidades de las hembras y de los lechones.
 - Higiene completa de las instalaciones en maternidad.
 - Adecuada alimentación de la hembra.
 - Adecuada alimentación de los lechones.
- d) Destetar a una edad temprana:

- Buena alimentación por parte de la madre al lechón.
 - Adaptación de los lechones a consumir alimento con centrado de iniciación.
 - Ausencia de problemas infecciosos.
 - Peso adecuado.
- e) Una buena efeciencia alimenticia y velocidad de creci miento, lo cual puede obtenerse con:
- Adecuada calidad genética.
 - Buena calidad del alimento.
 - Instalaciones propias a las necesidades de los ani males.
 - Temperatura adecuada a las necesidades de los anima les.
 - Ventilación adecuada.
 - Higiene adecuada de las instalaciones.
 - Buen manejo.
 - Ausencia de problemas infecciosos.
- f) Reducción de erogaciones economicas, en base a:
- Adecuado programa de medicina preventiva para redu- cir la incidencia de enfermedades, lo que provoca - gastos en medicamentos y perdida de animales.
 - Optimizar la mano de obra.
 - Alimento a buen precio y de buena calidad.
 - Reducción del ciclo productivo en los cerdos desti- nados al abasto.

4.1 Registros.

Son las formas que se recomiendan llevar en todas las explotaciones, en las cuales se asienta cierta información para posteriormente poder analizarla y tomar decisiones acerca de la producción de dicha explotación (2, 27, 28, 29).

Tipos de registros.

1. Registros de producción.

1.1 Oficina.

1.2 Corral o de granja.

2. Registros económico-administrativos.

1. Registros de producción.

1.1 Registros de oficina.

Son los que se llevan en la oficina (Dirección o Gerencia) de la granja con el propósito de poder obtener la información relacionada con cualquier situación que se presente.

1.1.1 Calendario código o de numeración corrida.

Consiste en numerar progresivamente todos los días del año o años, empezando con el día uno y terminando -

con el día mil, el que se registra como "000"; este calendario tiene una duración de 3 años y 4 meses.

El calendario código tiene como propósito facilitar los cálculos de los parámetros productivos que se -- deseen evaluar en la granja.

Ejemplo: Si a una hembra se le da servicio el día 16 de marzo del calendario normal, corresponderá al día 75 del calendario código; y su fecha probable de parto será el 8 de julio, que es igual al día 188 del calendario código.

1.1.2 Genealógico. (Registro No. 1)

Tiene como objeto obtener los datos de los -- ancestros de un individuo, como son: nombres de los abuelos paternos y maternos, nombres de sus padres, índices de producción, así como el nombre del individuo y su identifica---ción.

1.1.3 Registro individual de la hembra. (Registro No. 2)

Es en esta forma donde se asientan los datos -- de la vida productiva de una hembra desde su ingreso hasta -- su desecho.

1.1.4 Registro individual del semental. (Registro No. 3)

En él se lleva el récord individual de las --

montas efectuadas por el semental.

1.1.5 Control individual del semental. (Registro No.4)

Aqui se registran los datos necesarios para - poder evaluar al semental, como son: fecha que dió servicio, indentificación de la hembra a la que se le dió y el número de montas efectuadas; la fecha de repetición de alguna de -- las hembras (en el caso en que suceda), número de lechones nacidos vivos, nacidos muertos y peso de la camada al nacer.

1.2 Registros de Granja.

Estos registros se llevan y se controlan en - cada una de las áreas de la granja, con el propósito de llevar un control de los eventos que le sucedan a los animales.

1.2.1 Calores y servicios de las hembras primerizas. (Registro No.5)

Tiene como finalidad proporcionar la información del día en que las hembras presenten su primero, segundo o tercer calor, así como el día en que fueron o serán servidas y con que semental se efectuó dicha monta.

1.2.2 Calores y servicios de las hembras destetadas (Registro No.6)

Se utiliza para llevar el control de las hembras por medio de su identificación, número de parto que lleva, los lechones nacidos vivos y muertos y los que desteta, los días de lactancia, los días al primer servicio, fecha en que se realizó el servicio y con que semental.

1.2.3 Control de gestación. (Registro No.7)

En este caso se anotan los datos referentes a los servicios efectuados, la fecha del diagnóstico de gestación, así como la fecha probable de parto.

1.2.4 Uso de los sementales. (Registro No.8)

Se utiliza para llevar un control colectivo de los sementales de la granja; este registro se lleva diariamente durante cada período, con el fin de valorar cuantitativamente el uso de cada uno de ellos.

1.2.5 Registro individual de la hembra en maternidad. (Registro No.9)

Se llevan datos referentes a la camada como son: número de lechones, sexo, peso, lechones donados o recibidos, si tienen alguna anormalidad, así como, el manejo a llevar en esta etapa y datos generales de la hembra y del semental con que fue servida.)

1.2.6 Registro por áreas; crianza, crecimiento, desarrollo y finalización. (Registro No. 10)

Es la forma donde se van registrando los datos referentes al manejo de los animales en cada una de las áreas, así como su productividad.

1.2,7 Registros Económico-administrativos.

En estos registros se lleva el control de ingresos y egresos, movimiento del personal, salarios, alimento consumido, etc..

4.2 Programa genético. (9)

En una granja de producción es necesario implantar un programa genético, para poder conocer las características propias del pie de cría de la granja.

El programa que a continuación se presenta, contempla cubrir los objetivos de la granja (ya antes mencionados) y además poder reemplazar parte del pie de cría con los animales obtenidos en la granja.

El tipo de cruzamientos que se realizarán son de tipo terminal de animales híbridos de diferentes grupos genéticos (ver Cuadro 3).

Las razas y cruas que se requieren son:

. Hampshire

REGISTRO No. 1

REGISTRO GENEALOGICO		
_____ GRANJA	_____ RAZA	_____ SEXO
_____ FECHA DE NACIMIENTO	_____ PADRE	_____ ABUELO PATERNO
_____ INDIVIDUO	_____ MADRE	_____ ABUELA PATERNA
_____ IDENTIFICACION		_____ ABUELO MATERNO
_____ INDICES DE PRODUCCION		_____ ABUELA MATERNA

O B S E R V A C I O N E S

REGISTRO N°.
REGISTRO INDIVIDUAL DE HEMBRA

GRANJA RAZA IDENTIFICACION

FECHA DE NACIMIENTO FECHA DE INGRESO

EDAD A PRIMER SERVICIO FECHA DE DESECHO

NUMERO DE PARTO	1	2	3	4	5	6
FECHA PRIMER SERVICIO						
IDENTIF. DEL SEMENTAL						
FECHA SEGUNDO SERVICIO						
IDENTIF. DEL SEMENTAL						
FECHA TERCER SERVICIO						
IDENTIF. DEL SEMENTAL						
FECHA DE PARTO						
N° LECHONES NACIDOS VIVOS						
N° LECHONES NACIDOS MUERTOS						
PESO CAMADA AL NACIMIENTO (KGS)						
N° LECHONES ADOPTADOS(+) O DONADOS(-)						
N° LECHONES MUERTOS EN LACTANCIA						
FECHA DE DESTETE						
N° LECHONES DESTETADOS						
PESO CAMADA AL DESTETE (KGS)						
DÍAS DE LACTACION						

N° DE SERVICIOS						
DÍAS DESTETE 1ER. SERVICIO	000000					
DÍAS DESTETE SERVICIO EFECTIVO	000000					
INTERVALO ENTRE PARTOS	000000					
DÍAS ABIERTOS	000000					

REGISTRO DE SEMENTAL

NUM. SEMENTAL _____
PERIODO _____

DIA	NUMERO HEMBRA	NUM. MONTAS	OBSERVACIONES
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			

DIA	NUMERO HEMBRA	NUM. MONTAS	OBSERVACIONES
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			

REGISTRO N° 4

CONTROL INDIVIDUAL DEL SEMENTAL N° _____

[illegible]

REGISTRO N° 5

CALORES Y SERVICIOS DE HEMBRAS PRIMERIZAS

[illegible]

REGISTRO N°6

REGISTRO DE CALORES Y SERVICIOS

____ HEMBRAS DESTETADAS EL DIA ____

[illegible]

DPS = DIAS A PRIMER SERVICIO, DSE = DIAS A SERVICIO EFECTIVO

REGISTRO No. 7

CONTROL DE GESTACION

ARETE		
FECHA DE DESTETE		
FECHA 1er SERVICIO		
ARETE SEMENTAL		
FECHA PROB. PARTO		
FECHA DIAGNOSTICO DE GESTACION		
FECHA 2º SERVICIO		
ARETE SEMENTAL		
FECHA PROB. PARTO		
FECHA DIAGNOSTICO DE GESTACION		
FECHA 3er SERVICIO		
ARETE SEMENTAL		
FECHA PROB. PARTO		
FECHA DIAGNOSTICO DE GESTACION		

PER 79.

[illegible]

RECEIVED

No. Corral _____

Fecha de entrada_____

Fecha de salida _____

REGISTROS POR AREAS

Registro No. 10

[illegible]

COMENTARIOS:

VENTAS A OTRAS GRANJAS

Machos

Hembras _____

- . Duroc
- . Landrace
- . Yorkshire
- . Duroc-Hampshire
- . Landrace-Yorkshire
- . L-24
- . Pietran

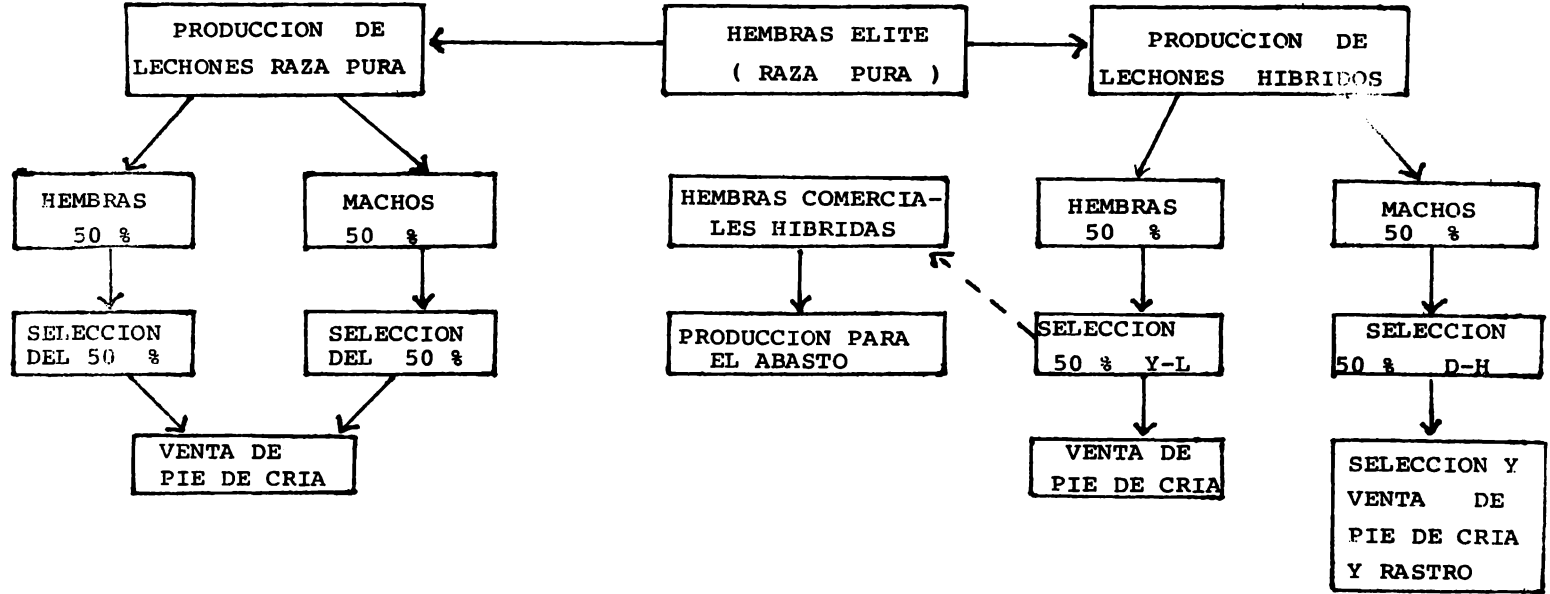
Las razas y cruas antes mencionadas permitirán contar con los animales que existen y se producen en el país, lo cuál es útil para las prácticas de la materia de - Zootecnia Porcina (entre otras). Además de permitir la comparación de la productividad entre las diferentes razas y -- grupos genéticos, así como, llevar a cabo programas de selección, cálculo de heterosis, sistemas de cruzamientos, etc..

Las variables que se tomarán en cuenta para la selección de animales son:

- | | |
|-----------------------------------|-----------------|
| . Capacidad materna | (Lactancia) |
| . Peso de la camada al destete | (28 días) |
| . Producción de Kg al destete/día | |
| de ciclo de la hembra | (70-180 días) |
| . Ganancia de peso | (70-180 días) |
| . Espesor de grasa | (180 días) |

Se utilizarán las razas puras para obtener los reemplazos de las hembras necesarias para mantener esta población constante. Además se harán cruzamientos para obtener --- machos Duroc-Hampshire y hembras Landrace-Yorkshire, que formaran parte del hato reproductor en cuanto al grupo genético.

CUADRO 3 SISTEMA DE SELECCION



Se utilizarán machos L-24 para los cruzamientos con hembras Landrace-Yorkshire.

Los animales por utilizar serán seleccionados de la propia granja. Se pretende seleccionar las características de producción en los machos (velocidad de crecimiento y grasa dorsal).

En las hembras se pretende seleccionar con base en las características reproductivas, peso de la camada - al destete y capacidad materna. Otros aspectos importantes - de la producción serán considerados en el individuo (machos y hembras), como es el caso de los defectos hereditarios, - problemas de conformación, características del aparato reproductor y locomotor. En las hembras además se evaluará la ganancia diaria de peso y la grasa dorsal.

Los machos puros se podrán seleccionar a partir de hembras de primer parto, estos serán vendidos como -- pie de cría. Los machos híbridos del pie de cría (Duroc-Hampshire), se obtendrán de hembras de tercer parto, considerando el comportamiento de sus padres durante los tres primeros partos.

Los machos y hembras de reemplazo para la --- granja se seleccionarán de hembras de tercer parto.

4.3 Programa Reproductivo.

Para poder incrementar la eficiencia de una - granja, es esencial tener un correcto programa reproductivo,

ya que de éste dependerá la producción obtenida. Para poder manejar adecuadamente tanto a las hembras como a los machos, las características a seleccionar varían con respecto a la raza, pero algunas de las características generales que deben reunir son :

- Machos.

- . Aplomos correctos.
- . Peso de apareamiento a los 115-120 kg.
- . Edad apta para su primer monta a los 8-9 meses.
- . Que reúnan las características reproductivas como son: líbido y calidad del semem (volumen, concentración, -- motilidad y morfología).
- . Deben de estar libres de alteraciones andrológicas, como es la persistencia de frenillo, desviación de pene, etc..
- . Que tenga un mínimo de 12 tetas.
- . Buenos jamones.
- . Tomar en cuenta su ascendencia y descendencia (si es - posible).
- . Integridad de los órganos genitales.
- . Que muestren perfecta salud.

- Hembras.

- . Aplomos correctos.
- . Peso de 105-110 Kg para su primer servicio.
- . Que tengan un mínimo de 12 tetas funcionales.
- . La vulva bien desarrollada.
- . Buenos jamones.

. Que muestre perfecta salud.

Una vez que se cuente con el pie de crfa, es conveniente cuidar el manejo que se les va a dar, para que puedan mostrar el potencial genético que posen. Dentro de las consideraciones que se deben tener presentes están las - que a continuación se mencionan:

- a) En las primeras horas de la mañana se efectuará la detección de las hembras que hayan entrado en calor. Esta actividad se facilitará, ya que los corrales de -- los machos y hembras estarán intercalados y comunicados por una ventana con tubos, permitiéndoles contacto directo olfativo, visual y auditivo que acelerará la presentación de estros.

Los signos característicos del estro o celo son:

- . Orejas erectas.
 - . Tumefacción y enrojecimiento de la vulva.
 - . Inmovilización ante la presencia del semental.
 - . Monta o es montada por hembras.
 - . Ligera anorexia.
 - . Emite gruñidos.
 - . Flujo vaginal.
- b) A las hembras primerizas se les dejará pasar los dos primeros celos, porque se ha demostrado que a partir del tercero liberan un mayor número de ovulos, produciendo por lo tanto, más lechones al parto.
- c) Las cerdas destetadas que vayan presentando estro recibirán dos montas por servicio con intervalos de 12

horas.

- d) A las cerdas primerizas se les escogerá un semental - adecuado a su peso, para evitar problemas de lastimaduras por la monta con sementales muy pesados.
 - e) La monta se realizará en forma "dirigida", para lo -- cual habrá una persona supervisando que la copula se realice correctamente.
 - f) Las montas se realizarán en las primeras horas del -- día o en las últimas del día con el propósito de evitar tensión en los animales por elevadas temperaturas.
 - g) A los sementales jóvenes que vayan a efectuar su primera monta, se les enseñara con una cerda que esté -- perfectamente en calor, ya que si tienen problemas para efectuar la monta, posteriormente se rehusan a montar.
 - h) Las cerdas servidas y que son primerizas se trasladarán a su corral donde permanecerán 5 semanas más en -- esta área para su diagnóstico de gestación.
- La cerda destetada y que fue servida se trasladará a el área de gestación donde permanecerá hasta una semana antes de la fecha probable del parto.

El diagnóstico de gestación se efectuará -- como promedio a los 35 y 65 días posteriores a la fecha de servicio, utilizando el método de ultrasonido, ya que es -- el más eficaz y práctico. Aunque existen otros métodos.

El método se basa en la detección de fluidos y pulsaciones fetales, los cuales se detectan a través

de un amplificador que recibe las ondas ultrasonicas (2, 3, 4, 13, 16).

4.4 Programa de alimentación y nutrición.

El aspecto alimenticio en el área de la producción es sin duda el más importante, pues bien es conocido la influencia que tiene sobre la salud, producción y economía de una explotación. Al respecto alimenticio se le considera representa entre el 70 y 80% de los costos totales - de producción, por lo que es de gran importancia saber combinar los ingredientes de la ración, para tratar de reducir los costos, sin alterar el comportamiento productivo de los animales.

El alimento a utilizar será un concentrado - producido en la planta de alimentos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

El consumo de alimento por etapa será: (2)

Etapa	Consumo promedio diario (Kg)	Tipo de ali- mento	%Proteína
Reproductores	3.100	Reproductores	14
0 - 4 sem.	0.200	Preiniciador	20
4 - 7 sem.	0.750	Preiniciador	20
7 - 8 sem.	0.750	Iniciador	17
8 - 12 sem.	1.250	Iniciador	17
12 - 16 sem.	1.800	Crecimiento	15
16 - 17 sem.	2.350	Crecimiento	15
17 - 20 sem.	2.350	Crecimiento	15
20 - 24 sem.	2.800	Finalización	13
24 - 26 sem.	3.200	Finalización	13

El consumo por período, se muestra en los --
flujogramas de consumo de alimento.

Las fórmulas alimenticias que se presentan a
continuación se han desarrollado en la Granja Experimental
Porcina "Zapotitlán".

Tipo	<u>Iniciación</u>	<u>Crecimiento</u>	<u>Desarrollo</u>
Sorgo	629.00	522.26	396.75
Soya	280.00	207.00	170.00
Cebada	-----	219.54	386.75
Aceite	50.00	20.00	20.00
Calcio	10.20	10.20	8.00
Fosfato	15.00	11.50	9.00
Vit.Cer	5.00	2.50	2.50
Colina	1.00	1.00	1.00
Min.Cer	0.50	-----	-----
Cupro	-----	2.00	2.00
Lisina	2.30	-----	-----
Pigaron	2.00	-----	-----
Alnox	1.00	0.50	0.50
Bacitrac.	0.50	-----	-----
Sal	<u>3.50</u>	<u>3.50</u>	<u>3.50</u>
	1000.00	1000.00	1000.00

Tipo	<u>Finalizador</u>	<u>Reproductor</u>
Sorgo	370.90	-----
Soya	150.00	100.00
Girasol	-----	50.00
Cebada	420.00	806.80
Lipogo	30.00	-----

Calcio	10.20	11.20
Fosfato	10.00	20.50
Vit.cer	2.50	5.00
Colina	1.00	2.50
Min.Cer.	0.50	0.50
Alnox	0.50	-----
Sal	<u>3.50</u>	<u>3.50</u>
	1000.00 .	1000.00

4.5 Programa de Medicina Preventiva.

El constante riesgo en que están las explotaciones porcinas -y más si son de tipo enseñanza, ya que implica la constante entrada de personas ajenas a la misma - provocando la aparición de enfermedades, que causan algunas veces graves pérdidas económicas por la mortalidad que producen, además del retraso en el crecimiento de los animales y los gastos por medicamentos, por lo que se considera necesario implantar un adecuado programa de medicina preventiva. Se considera que éste debe contemplar medios efectivos tanto físicos, químicos y biológicos (19).

- Físicos.

La granja se mantendrá rodeada por una barda perimetral para prevenir la entrada de personas, animales - y/o vehículos ajenos a la misma. Dicha barda se ubicará a -

20 m de distancia de los edificios. Además deberán tenerse regaderas para que se bañen las personas que entren a la -- granja.

La oficina, bodega, embarcadero y vestidores-regaderas se ubicarán en el limite perimetral de la granja.

Se poblará a la granja con animales que en su historia no hayan padecido enfermedades de control difícil o que requieran repoblación, como son: Neumonia Enzoótica, Rinitis atrófica, Brucelosis, Gastroenteritis transmisible, Disenteria Porcina, Aujeszki, etc..

- Químicos.

Se pueden mencionar los desinfectantes usados para prevenir enfermedades como Iodiforos, Cloruros, etc., - los cuales se pueden utilizar dentro de las instalaciones o fuera de las mismas. Además, un adecuado programa de desparasitación de los animales. A continuación se presenta uno, el cual debe de adecuarse a las necesidades y prioridades de -- cada explotación.

- | | |
|-------------------------|--------------------------------------|
| . Sementales | cada 6 meses |
| . Hembras reproductoras | al momento del destete |
| . Hembras de reemplazo | cada 6 meses o al llegar a la granja |
| . Lechones | a los 45 días de edad |
| . Engorda | 110 días de edad. |

- Biológicos.

Uno de los aspectos más importantes de la Medicina Preventiva son los programas de vacunación, en este caso se implantará un programa para las enfermedades de alta incidencia en la zona.

4.6 Especificaciones de las actividades por áreas.

(2, 4, 10, 18)

1. Area de servicio.

- Manejo de los sementales.

Se les proporcionará 2.000 Kg de alimento por día por animal con un 14% de proteína, así como agua a libre acceso.

Por las mañanas los sementales realizarán las montas que se requieran, así como la detección de las hembras en celo y por la tarde repetirán la monta a la hembra.

- Manejo de las Hembras primerizas.

Se les dará un período de adaptación de 4 semanas, en el cual se les observará, desparasitará, y aplicará las vacunas que requieran.

Por lo que corresponde a la alimentación, se les proporcionará 3.100 Kg de alimento diario, con un 14% de proteína, así como agua a libre acceso.

El servicio se les dará en un promedio 2 semanas

después. Y aquí permanecerán por 5 semanas más para que se realice el diagnóstico de gestación.

- Manejo de la hembra destetada.

En esta área permanecerán por 2 semanas que es el tiempo estimado para que sean servidas, pasando posteriormente a las jaulas de gestación.

El alimento destinado es de 3.100 Kg al día, así como agua a libre acceso.

2. Area de gestación.

En esta etapa es esencial la alimentación, por lo que a la hembra servida se le dará durante los dos primeros tercios de la gestación 2.000 kg diarios, el cual se irá aumentando gradualmente hasta llegar 2.5 kg diarios durante el tercer tercio de la gestación, esta práctica es con el fin de mantener el aporte nutritivo en los niveles adecuados. Una semana antes de la fecha probable del parto serán trasladadas al área de maternidad.

3. Area de maternidad.

En esta área se practicará el sistema " todo dentro, todo fuera", el cual permite que después del destete se laven y desinfecten las instalaciones para así disminuir

las probabilidades de cualquier enfermedad.

- **Preparto.**

Esta etapa está considerada de los 4-7 días antes de la fecha probable del parto hasta el momento del mismo.

Poco antes del traslado se les dará un baño con agua y detergente, lavando perfectamente las tetas y la vulva.

En los 5 días anteriores al parto se administrará de 200-300 grs. de salvado de trigo o en su defecto de 15-30 grs. de sulfato de magnesio por hembra al día, con el fin de prevenir la constipación de las hembras.

Aproximadamente unas 24 hrs. antes del parto se recomienda se administre agua a libre acceso.

- **Parto.**

Es la etapa de la expulsión de los lechones - por parte de la hembra hacia el ambiente exterior; dura aproximadamente de 2 a 2.5 hrs., el promedio de tiempo entre la expulsión de un lechón y otro es de 5-10 minutos, aunque puede variar de 10 minutos hasta 1 hora.

Una vez terminado el parto viene la expulsión

de la placenta, la cual puede ser arrojada completa ----
o en partes.

- Posparto.

Si la cerda tuvo un parto normal, no se le -
dará ningún tipo de manejo especial, pero si la cerda tuvo -
que ser braceada se recomienda realizarle un lavado uterino
y aplicarle un antibiotico por vía parenteral.

El tiempo de lactancia será de 4 semanas, a -
los lechones en esta etapa se les dará alimento de tipo pre
iniciación.

4. Area de crianza.

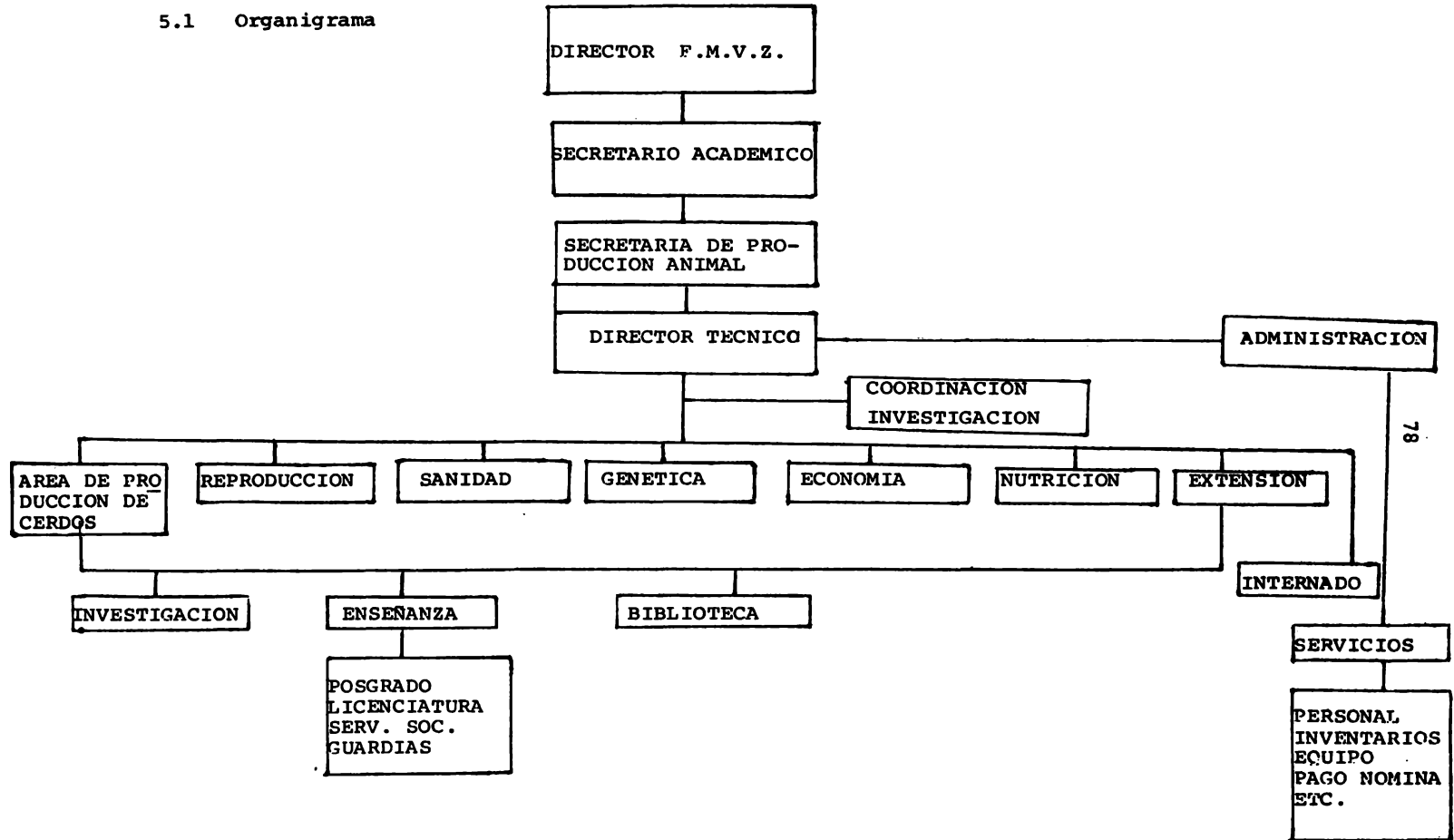
A los lechones al finalizar la lactancia se
les trasladará a esta área, donde se les agrupará, y se les
proporcionará alimento de tipo iniciación y agua a libre acce
so, además se les aplicará las vacunas que requieran.

5. Areas de crecimiento, desarrollo y finalización.

Se les dará el alimento de tipo crecimiento -
para las dos primeras etapas en una cantidad de 2.350 kg y
2.800 kg respectivamente. Y para la etapa de finalización el
alimento que se proporcionará es de tipo finalizador, propor-
cionándoles 3.200 kg. diarios por animal.

5. Recursos Humanos.

5.1 Organigrama



5.2 Personal Académico.

5.2.1 Director técnico.

Dentro de sus funciones se puede mencionar - que es la de organizar y controlar el personal adscrito a su Centro de Enseñanza, así como llevar las funciones administrativas que requiere su cargo, supervisar al personal, planear los métodos de trabajo a seguir, programar y tener preparado el material para realizar las prácticas en dicho Centro.

5.2.2 Coordinadores.

Reciben responsabilidades, adiestran y asesoran al personal o estudiantes de servicio social. Toman las decisiones para aplicar medidas correctivas que se presenten. Apoyan los programas de docencia e investigación que se estén desarrollando.

5.3 Personal Administrativo.

5.3.1 Administrador.

Supervisa al personal administrativo, recibe los insumos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia y los remite al almacenista; realiza informes administrada

tivos y los remite al Directo técnico; realiza el pago de -
la nomina, etc.

5.3.2 Almacenista.

Recibe ordenes del administrador, recibe los
insumos, lleva el control y distribución de los mismos.

5.3.3 Auxiliares de intendencia.

Reciben ordenes de trabajo, efectúan la lim-
pieza y conservación de las instalaciones.

V. DISCUSION Y CONCLUSIONES.

La necesidad de formar profesionistas de alto nivel, acordes con las necesidades del país, requiere que se conozcan los diferentes y más practicos sistemas de producción que existen en las explotaciones porcinas de nuestro país.

De ahí el interés por contar con las instalaciones adecuadas que enfrenten a los estudiantes a las diversas situaciones y muestren soluciones a éstas.

El presente proyecto se desarrollo con la finalidad de instalar una granja de tipo docente acorde al plan de estudios de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia y capaz de cumplir el objetivo docente de la propia Facultad y de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Así mismo, debe considerarse que hasta el momento no existe en nuestro país una granja diseñada para tal efecto, por lo que se considerará un paso adelante para el logro de las metas impuestas.

La construcción de esta granja destinada a la docencia contribuirá a la formación de profesionistas capaces de planear y diseñar explotaciones porcinas bajo diferentes condiciones. Con la formación de este personal capacitado será posible impulsar al sector agropecuario para afrontar el grave problema alimenticio existente en nuestro país.

VI.- LITERATURA CITADA.

- 1.- Aguilar, D.A.: Análisis administrativo de la Granja de de Zapotitlán, D.F., de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U.N.A.M., tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional - Autónoma de México. México, D.F., 1975
- 2.- Apuntes de Zootecnia Porcina. Departamento de Producción Animal: Cerdos. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1983.
- 3.- Becerril, A.J. y Santillán, S.: Diagnóstico de gestación en la cerda. Porcirama, IX, 100: 24-25 (1984).
- 4.- Concellón, M.A.: La cerda y su camada, 2 ed, Aedos. Barcelona, 1980.
- 5.- Detenal: Cartas geográficas, Secretaría de Programación y Presupuesto, México, D.F., 1978.
- 6.- Diccionario Porrúa: Historia, Biografía y Geografía de México, Porrúa S.A. México, D.F., 1970.
- 7.- D.G. de O.V. y Fac. de Med. Vet. y Zoot.: Organización Académica 1979-1980, Dirección General de Orientación Vocacional Universidad Nacional Autónoma de México. - México, D.F., 1980.

- 8.- D.G. de O.V. y Fac. de Med. Vet. y Zoot. :
Organización Académica 1981 - 1982, Dirección General de Orientación Vocacional Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1982.
- 9.- Flores, C.J. y et. al.: Programa genético para la Granja Experimental Porcina de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1984. (en prensa).
- 10.- Flores, M.J.A., Abraham, A.A.: Ganado Porcino; cría, explotación, enfermedades e industrialización, 2 ed. Limusa S.A., México, D.F., 1979.
- 11.- García, de M.E.: Nuevo Atlas Purrúa de la República Mexicana, 4 ed., Porrúa S.A. México, D.F., 1979.
- 12.- G.E.P.: Boletín de la Granja Experimental Porcina "Zapotitlán", Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1984 (en prensa)
- 13.- Martínez, L.R.L.: Método de diagnóstico de gestación en la cerda. Síntesis Porcina Vol. 3 No. 8 : 14 (1984).
- 14.- Medrano, M.M.: Proyecto para la instalación de una Granja Porcina para 120 vientres en el Ejido Manuel Villalongín Municipio de Puruándido, Michoacán . Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1984.

- 15.- Méndez, R.R.: Obtención de los costo de producción y -
punto de equilibrio de una explotación porcina dedica-
da a la enseñanza. Tesis de licenciatura. Fac. de -
Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de Mé-
xico. México, D.F., 1985.
- 16.- Núñez, L.J.: Proyecto para la instalación de una Granja
Porcina para 200 vientres en el Municipio de Arriaga,
Chiapas. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y -
Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México,
D.F. 1983.
- 17.- Plan Municipal de Desarrollo Urbano: Municipio de Chal-
co, Gob. del Estado de México. México, D.F., 1981.
- 18.- Pinheiro, M.L. C.: Los cerdos. Hemisferio Sur. Buenos
Aires, 1980.
- 19.- Programa Médico - Higiénico para su Granja Porcina, -
Agrosíntesis, 10, 8:98-99 (1979).
- 20.- Ramírez, U.M.: El establecimiento de la primera escuela
de Agricultura y Veterinaria en México. Sus anteceden-
tes y primera etapa de vida. Vet. Mex.9 (Suplemento -
Num. 1). 5-22 (1978)
- 21.- Santibañez, A.A.: Evaluación económica-administrativa de
una explotación porcina para 120 vientres, dedicada a la
docencia. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y

- Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, D.F., 1981.
- 22.- Secretaría de Producción Animal: Boletín de la Secretaría de Producción Animal, Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1984.
- 23.- S.P.P.: Síntesis Geográfica del Estado de México, Secretaría de Programación y Presupuesto. México, D.F., 1981.
- 24.- Tamayo, J.L.: Geografía moderna de México, 9 ed., Trillas. México, D.F., 1984.
- 25.- U.N.A.M.: Universidad Nacional Autónoma de México, Dirección General de Divulgación Universitaria Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1981.
- 26.- U.N.A.M.: Plan rector del desarrollo institucional, - Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1984.
- 27.- Vega de la, V.F., Doporto, D.J. y Quiroz, M.I.: Cada ma rrana un registro individual. Agrosíntesis, 10, 3: 65-69 (1979).
- 28.- Vega de la, V.F., Doporto, D.J.M. y Quiroz, M.I.: Elaboración de registros porcinos para el área de engor da. Agrosíntesis, 10, 4:89-94 (1979).

- 29.- Vega de la, V.F., Doporto, D.J.M. y Quiroz, M.I.:
Elaboración de registros porcinos. Agrosíntesis,
10, 2: 38-42 (1979).