



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
"ARAGON"

CONSIDERACIONES TECNICO PRODUCTIVAS PARA LA  
PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA PORCINA DE 500  
VIENTRES EN EL MUNICIPIO DE TEPOTZOTLAN, ESTADO  
DE MEXICO

**T E S I S**

PARA OBTENER EL TITULO DE:

**LICENCIADO EN PLANIFICACION  
PARA EL DESARROLLO AGROPECUARIO**

P R E S E N T A :

**CARLOS GABRIEL ZARATE PARDAVELL**

276812

SAN JUAN DE ARAGON, EDO. DE MEX.

DICIEMBRE 1999

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

## AGRADECIMIENTOS

*Doy gracias a mis padres Ana y Rubén, por todo el cariño y apoyo que me han brindado a lo largo de mi vida. Los quiero mucho.*

*A mis hermanos Ghyna, Erick, Karina y Sandra, por su estímulo y comprensión.*

*A la Universidad Nacional Autónoma de México por permitirme ser alguien en la vida y así brindar servicio al pueblo de México.*

*Al IING. E. Salvador Cruz Majul, por creer en mí y transmitirme su sabiduría y apoyo a lo largo y difícil de esta profesión.*

*Al LIC. Alberto Hurtado Martínez, por su apoyo y aliento de salir adelante.*

*Al MUZ Fernando Guadarrama Sosa, por haber contribuido en la realización del presente proyecto.*

*A todas y cada una de las personas que han colaborado en la presentación de este trabajo, gracias*

## *GUARAMENJO*

*Para ti no habrá ya sol*

*Para ti no habrá ya noche*

*Para ti no habrá ya muerte*

*Para ti no habrá ya calor*

*Para ti no habrá ya dolor.*

*Ni sed, ni hambre, ni lluvia, ni aire, ni enfermedades, ni familia.....nada podrá atemorizarte.*

*Todo habrá concluido para ti excepto una cosa: el cumplimiento del deber en el puesto que se te designe. Ahí quedarás para la defensa de tú nación, de tú pueblo, de tu raza, de tus costumbres, de tu religión.*

## *¿GUARAS CUMPLIR EL MANDATO DIVINO?*

*Con estas palabras los capitanes Yaguís otorgan la investidura a los nuevos oficiales que bajando la cabeza responden:*

*¡EHU! (SÍ)*

*He aquí la contextura moral del ejército Yaguí y sus consecuencias en las luchas del pasado.*

CONSIDERACIONES TÉCNICO PRODUCTIVAS PARA LA PUESTA EN MARCHA DE  
UNA GRANJA PORCINA DE 500 VIENTRES EN EL MUNICIPIO DE TEPOTZOTLAN,  
ESTADO DE MÉXICO.

ÍNDICE	Pág.
INTRODUCCIÓN .....	I
JUSTIFICACIÓN .....	VII
OBJETIVO CENTRAL .....	X
OBJETIVO ESPECÍFICO .....	X
HIPÓTESIS .....	XIII

## CAPÍTULO I

### MARCO TEÓRICO

1.1.- LOS PROYECTOS .....	1
1.2.- CLASIFICACIÓN DE LOS PROYECTOS .....	2
1.3.- ETAPAS DE LOS PROYECTOS .....	3
1.4.- EVALUACIÓN DE LOS PROYECTOS .....	4
1.5.- EL PLANIFICADOR PARA EL DESARROLLO AGROPECUARIO Y LOS PROYECTOS .....	5
1.6.- LA PORCICULTURA EN MÉXICO .....	7
1.6.1.- PRINCIPALES ESTADOS PRODUCTORES DE MÉXICO .....	7
1.6.2.- SISTEMAS DE PRODUCCIÓN PORCINA EN MÉXICO .....	8
1.6.2.1.- SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE SUBSISTENCIA O TRASPATIO .....	9
1.6.2.2.- SISTEMA DE PRODUCCIÓN SEMI - TECNIFICADO .....	10
1.6.2.3.- SISTEMA DE PRODUCCIÓN TECNIFICADO O INTENSIVO .....	11
1.6.2.4.- PRINCIPALES RAZAS PORCINAS EN MÉXICO .....	13

## **CAPÍTULO II**

### **DIAGNÓSTICO**

<b>2.1.- MACROLOCALIZACIÓN</b> .....	<b>17</b>
<b>2.2.- CARACTERÍSTICAS DE LA REGIÓN</b> .....	<b>19</b>
<b>2.2.1.- RASGOS FÍSICOS</b> .....	<b>19</b>
2.2.1.1.- Climatología .....	19
2.2.1.2.- Temperatura .....	20
2.2.1.3.- Precipitación .....	21
2.2.1.4.- Geomorfología y geología .....	21
2.2.1.5.- Edafología .....	23
2.2.1.6.- Hidrología .....	24
<b>2.2.2.- CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS</b> .....	<b>25</b>
2.2.2.1.- Vegetación .....	25
2.2.2.2.- Fauna .....	26
<b>2.2.3.- CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS</b> .....	<b>27</b>
2.2.3.1.- Población .....	27
2.2.3.2.- Servicios .....	28

## **CAPÍTULO III**

### **ESTUDIO TÉCNICO**

<b>3.1.- SISTEMA DE PRODUCCION</b> .....	<b>34</b>
<b>3.2.- RAZAS UTILIZADAS Y GENÉTICA PARA EL</b> <b>PROYECTO</b> .....	<b>37</b>
<b>3.3.- MANEJO DEL HATO PORCINO</b> .....	<b>42</b>
3.3.1.- SERVICIOS .....	42
3.3.2.- GESTACIÓN .....	43
3.3.3.- PRE - PARTO .....	44
3.3.4.- PARTO .....	44
3.3.5.- MATERNIDAD Y LACTANCIA .....	45
3.3.6.- DESTETE .....	46

3.3.7.- CRECIMIENTO .....	46
3.3.8.- ENGORDA .....	47
3.4.- SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN .....	49
3.4.1.- NECESIDADES Y MANEJO	
ALIMENTICIO .....	51
3.4.2.- CÁLCULO DE ALIMENTO POR ETAPA .....	56
3.5.- INSTALACIONES .....	56
3.6.- SANIDAD .....	62
3.6.1.- ENFERMEDADES BACTERIANAS .....	62
3.6.2.- ENFERMEDADES VIRALES .....	63
3.6.3.- ENFERMEDADES PARASITARIAS .....	64
3.6.4.- ENFERMEDADES MICÓTICAS .....	65
3.6.5.- PLAN DE SANIDAD .....	66

## CAPÍTULO IV

### ESTUDIO DE MERCADO

4.1.- PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS .....	69
4.1.1.- DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO .....	69
4.1.2.- CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO .....	70
4.1.3.- PRINCIPALES CORTES .....	71
4.1.4.- USOS DE LOS CORTES .....	72
4.1.5.- RENDIMIENTO DE LA CANAL .....	73
4.1.6.- SUBPRODUCTO .....	74
4.1.7.- OTRAS INDUSTRIAS QUE UTILIZAN	
LOS SUBPRODUCTOS .....	75
4.2.- AREA DEL MERCADO .....	76
4.3.- ANÁLISIS DE LA OFERTA .....	80
4.4.- ANÁLISIS DE LA DEMANDA .....	82
4.5.- BALANCE OFERTA - DEMANDA .....	84
4.6.- ANÁLISIS DE LOS PRECIOS .....	85
4.7.- COMERCIALIZACIÓN .....	87

## **CAPÍTULO V**

### **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

<b>5.1.- DATOS GENERALES</b> .....	<b>92</b>
<b>5.2.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA O ACTIVIDAD</b>	
<b>PROYECTADA</b> .....	<b>93</b>
<b>5.3.- SELECCIÓN DEL SITIO</b> .....	<b>96</b>
<b>5.4.- EQUIPO Y PERSONAL SELECCIONADO</b>	
<b>PARA EL PROYECTO</b> .....	<b>101</b>
<b>5.5.- NORMATIVIDAD Y REGULACIONES</b>	
<b>SOBRE EL USO DEL SUELO</b> .....	<b>106</b>
<b>5.6.- IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL</b> .....	<b>106</b>
<b>5.7.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE</b>	
<b>LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS</b> .....	<b>108</b>
<b>5.8.- CONCLUSIONES DEL IMPACTO AMBIENTAL</b> .....	<b>108</b>
 <b>CONCLUSIONES</b> .....	 <b>110</b>

### **ANEXOS**

### **BIBLIOGRAFÍA**



## INTRODUCCIÓN

La porcicultura en México se remonta a la época de la conquista, cuando se dio lugar la llegada e introducción de nuevas especies de animales al territorio nacional, los cerdos que aparecieron en este tiempo fueron de razas europeas, originadas a su vez de cerdos asiáticos. Estos animales dieron origen a los denominados cerdos criollos, conocidos como el "Pelón Mexicano" y el "Cuino", adaptados a las regiones tropicales y zonas frías y templadas del país respectivamente.

De esta forma durante muchos años y a principios de este siglo, los cerdos criollos predominaron en el ambiente productivo, hasta que se iniciaron las importaciones de razas puras y especializadas, donde las primeras en llegar a México fueron la Duroc y Poland China, iniciándose con esto la nueva era de la porcicultura moderna en el país, al sustituir el material genético porcino y la entrada y adopción de técnicas y tecnología de producción, innovadoras en su época.

El cerdo criollo fue una especie totalmente adaptada a las condiciones climáticas y ecológicas del medio rural de México, contribuyendo a la economía de las familias rurales, donde se le explotaba y consideraba parte del ahorro de recursos para alimentación y sustento en época de crisis.

En la década de los 50s, la Secretaría de Agricultura y Ganadería, creó un programa de mejoramiento porcino, con el establecimiento de 38 centros de fomento distribuidos en todo el país, en los que se repartieron cerdos importados de Estados Unidos, para pié de cría, pero en ese tiempo en México no se contaba con infraestructura y asistencia técnica adecuadas para atender las necesidades de estos nuevos ejemplares porcinos ni de los programas establecidos, dando por resultado la muerte de muchos animales, víctimas de un mal manejo, sacrificio para su consumo y bajas por enfermedad. Los que lograron sobrevivir se incorporaron a las antiguas maneras de producir y se les cruzó con los cerdos criollos, produciéndose un nuevo biotipo denominado cerdo corriente.

Hasta los años 70 surge en México la porcicultura moderna, en donde por los niveles de tecnificación que llegan del exterior, surgen los sistemas de producción TECNIFICADO Y SEMITECNIFICADO, sin desaparecer el sistema de traspatio. Los cambios fueron sustanciales, se introdujeron razas como la Yorkshire, Hampshire y Landrace, siendo esta última la que verdaderamente revolucionó los sistemas, infraestructura y tecnología para la producción de cerdos en el país.

Hasta 1996 predominó el estrato semitecnificado, perdiendo terreno ante el tecnificado debido al crecimiento de las expectativas y necesidades de los productores, donde actualmente los niveles de rentabilidad y eficiencia de los negocios, son más fuertes y con miras al mercado globalizado, es decir al Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos y Canadá.

El reto actual para la actividad porcícola es el de mantener niveles de competitividad con otros países, donde por tradición han mantenido estándares de productividad y rentabilidad muy superiores a los nuestros. Así pues la porcicultura tiene que aprovechar las ventajas comparativas de ubicación geográfica y climática, sumado a estrategias de posicionamiento de mercado y adopción de técnicas y tecnología que permitan dicha competitividad, al dominar con precio y calidad el mercado nacional y después el internacional.

El comportamiento de la porcicultura en México se ha venido dando por ciclos, que dependen intrínsecamente de la economía, alternando períodos de bonanza y crisis, concluyendo el último a fines de 1996. Después de cuatro años críticos de problemas de precios y confrontación de competencia desleal, en 1997 se vive una recuperación vigorosa de esta actividad, cuando la producción porcina tiene sus niveles productivos más altos en muchos años y el costo del alimento sufre un decremento en los precios, abaratando con esto la producción y dando el potencial al productor de incrementar las utilidades. Aunado a lo anterior y debido a desajustes en el mercado mundial originados por brotes de epizootias que se han dado en Europa y Asia, el mercado de cerdo en México ha tomado nuevas perspectivas muy favorables, aunque las secuelas de la crisis

*anterior dejaron a las empresas en su mayoría, con niveles altos de endeudamiento, mientras que otro buen número de las mismas se vieron obligadas a cerrar por falta de rentabilidad.*

Con respecto del inventario nacional de porcinos, las organizaciones de poricultores estiman que de 1990 a 1994 el número de cerdos creció de 15,2 millones de cabezas, con un porcentaje aproximado de 12.5 %, existiendo a esta fecha 1 millón de vientres, pero su cantidad ha descendido, en 1996 a 430,000 cabezas, para 1995 la población total de cabezas se redujo a 13.2 millones y en 1996 quedó en 10.1 millones por efecto de la crisis.

La producción en 1990 fue de 757 mil toneladas, en 1994 la cifra llegó a 873 mil toneladas, representando un crecimiento del 15.3 %, en 1995 la producción fue de 921 mil toneladas, representando crecimientos del 5.6 % y 4.3% respectivamente en relación con 1994. Se observan cambios en la paridad del peso frente al dólar, pérdida del poder adquisitivo de la población, lo que deriva en una fuerte caída de los inventarios y un crecimiento de la producción, probablemente explicable por el abatimiento de la rentabilidad de esta actividad, las empresas que no pudieron resistir la situación, vendieron o mandaron al rastro a sus pies de cría y animales en crecimiento, por otra parte grandes empresas y grupos empresariales muy tecnificados e integrados vertical y horizontalmente, tomaron a la crisis como oportunidad para crecer y consolidar su posición.

De acuerdo con la SAGAR, la producción de carne de cerdo alcanzó en 1998 las 961 mil toneladas, donde las empresas tecnificadas adquieren mayor presencia productiva al participar en un 50% del total de la producción nacional, mientras y en contraste el sector semitecnificado decreció y aportó el 20% del total de la producción nacional, con una clara tendencia a su desaparición o reorganización.

Los estados de Jalisco, Sonora, Guanajuato, Yucatán, Michoacán, Puebla y Veracruz produjeron el 71.26% de la producción nacional de cerdos, que fue de 921 mil toneladas, siendo en estos estados donde se concentra la producción tecnificada del país. Hay que señalar que el Estado de Chiapas, es importantes en sus inventarios pero por falta de organización y tecnología ha quedado rezagado en materia productiva.

El consumo per cápita de carne de cerdo de 1990 a 1998 fue de aproximadamente 11 kilos por año, lo cual contrasta con el consumo a principio de los años 80, el cual fue de 20 kilos per cápita anuales, esto se debe a que el consumo per cápita de carnes frías y embutidos está creciendo, en donde para 1998 el consumo fue de 6 kilos por habitante y en 1994 de 4.8 kilos, lo cual indica la tendencia a consumir más productos procesados que carnes frescas.

El mercado principal de la carne de cerdo es la ciudad de México, y es allí donde se determinan los precios para las diferentes zonas del país. En el Distrito Federal, sigue predominando el consumo de la carne en fresco, sin refrigeración, lo que ocasiona que un número considerable de cerdos provenientes de diferentes partes del país tengan que sacrificarse en rastros de la periferia de la ciudad, requiriendo por necesidad una reorganización de los sistemas de la cadena de comercialización: en 1994 se introdujeron 2, 206, 715 cabezas, para 1995 fueron 2,126,524 y para 1996 se redujo más esta cifra a 1,558,515.

Parte de este comportamiento se debe a que el producto se comercializa en forma de canales y cortes, disminuyendo en forma paulatina el número de cabezas que llegan en pie a los centros de consumo, sin embargo el sistema que prevalece es ineficiente, con un fuerte intermediarismo y grandes mermas del producto, antes y después del sacrificio de los animales. Es ahí donde los niveles de integración empresarial se hacen obligados.

En 1996 el 34% de los cerdos provinieron del Estado Jalisco, el 17.7% de los estados de Guanajuato y Michoacán, 17.9% de Sonora, un 10.8% de los estados de México y Puebla

y el 6.2% de los estados restantes, lo que magnifica ciertas regiones en importancia para abastecer este gran mercado

La presencia de enfermedades continúa siendo un factor limitante para la exportación de carne de cerdo. Dentro del marco del TLC la estrategia que se persigue, es dotar a los porcicultores de programas de control y erradicación de dichas enfermedades para lograr la apertura del mercado. Dentro de este contexto la Fiebre Porcina Clásica es la de mayor importancia al respecto y junto con la enfermedad de Aujeszky son de las principales limitantes, que no sólo contraen el mercado, además ocasionan grandes pérdidas económicas en las granjas.

Dentro del avance de las campañas sanitarias establecidas para su erradicación se tienen los siguientes resultados, en 1997 10 estados libres de esta enfermedad, Baja California y Baja California Sur, Coahuila, Chihuahua, Nuevo León, Quintana Roo, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas y Yucatán, representando el 52% del territorio nacional. Lo anterior permitió que durante mayo de 1997 se formalizara un convenio para que se iniciara la exportación a Estados Unidos de carne de cerdo proveniente de estados libres de esta enfermedad.

Es importante mencionar la presencia de la enfermedad de Aujeszky que también cuenta con campaña de erradicación, con un menor avance que la campaña de Fiebre Porcina Clásica, en donde hasta 1997 se contaba con 3 estados libres de ella, Baja California, Baja California Sur y Chihuahua.

Para esto el Estado se ha dado a la tarea de promover normas oficiales mexicanas, que establecen alternativas en la movilización de animales, productos y subproductos en el interior del país, impidiendo el tránsito de estos para prevenir epizootias en estados libres. Todo este ambiente, propicia de alguna manera el tomar en cuenta a la actividad porcina como una alternativa más que tiene el sector agropecuario para centrar y concentrar esfuerzos productivos, de inversión y de aplicación de unidades de tecnología para la

promoción de producción de alimentos, generación de empleos, satisfacción de las agroindustrias y generación de divisas en el país.

Dentro este contexto las técnicas para el impulso de la actividad agropecuaria, siguen siendo los proyectos de inversión, que permiten de manera razonada predecir los acontecimientos que rodean a una actividad donde los factores que intervienen para su desarrollo son múltiples y de diversa índole. De ahí la necesidad de tener un panorama global, multifactorial y multicausal de los pormenores que implica una decisión de inversión en un negocio de esta naturaleza, así como la definición de los tiempos de producción, mercado, técnicas y tecnología empleadas para poner en marcha una empresa que requiere en su mayoría, como otras igual de complejas, un sin fin de esfuerzos de inversión, mano de obra y conocimiento del mercado.

Son pues las técnicas de formulación y evaluación de proyectos las que dan la pertinencia de saber el potencial de riesgo que representa una decisión de tal magnitud, tema que desglosaremos ampliamente en el transcurso de este trabajo, donde la finalidad del mismo es establecer un complejo porcino de producción en el Estado de México, tomando en cuenta los factores propios de un proyecto técnico - productivo.

## JUSTIFICACIÓN

Derivado de la formación académica multidisciplinaria, el profesional de la licenciatura en Planificación para el Desarrollo Agropecuario se ve involucrado en distintas actividades, así pueden ser de carácter técnico, productivas, comerciales, de servicios, de organización, legales y de inversión.

Esta es la razón de la importancia que reviste la generación de mano de obra calificada, que sea capaz de satisfacer la demanda de los interesados en invertir e incursionar en las actividades de la producción porcina.

Por otra parte, la realización de este proyecto de producción tiene por objetivo la creación de una empresa productora y comercializadora de carne de cerdo con estándares de calidad competitivos, ya que la demanda de carne de cerdo en el mercado es tal que propone todas las bases para la realización de un negocio exitoso, siempre y cuando el proyecto de empresa tome en cuenta los parámetros de eficiencia que marcan los movimientos de las técnicas de una empresa moderna, preocupada por satisfacer un mercado cada día más competido y complejo.

Los factores que limitan la producción con calidad son y deben ser tomados en cuenta, para promover, un patrón de generación de negocios con capacidad de rentabilidad y desechar la incertidumbre del medio económico productivo. En definitiva el aprovechamiento de las ventajas que brinda la especie porcina hace factible que sea tomada en cuenta para propiciar la creación de empresas dedicadas a su explotación, justificando plenamente la aceptación del riesgo que implica la puesta en marcha de un negocio de tales características.

Actualmente el panorama de la porcicultura ha cambiado sustancialmente, se vislumbran un sin número de oportunidades para su desarrollo, ya que de por sí la especie es rentable, los productos obtenidos de ella siguen presentando un espacio de mercado aún no satisfecho por la oferta nacional. A continuación se nombran una serie de ventajas que presenta el cerdo y las actividades empresariales que generan:

#### **VENTAJAS:**

- ⇒ Es una especie rústica.
- ⇒ De un alta prolificidad (8 a 12 lechones por parto).
- ⇒ Alimentación Omnívora.
- ⇒ Ciclo reproductivo corto (cada 21 días presentan el celo y la gestación es de 114 días)
- ⇒ Su explotación se realiza en espacios reducidos.
- ⇒ Se obtienen dos ciclos productivos por hembra al año.
- ⇒ Una cerda es capaz de producir por lo menos 1600 kilos de carne al año.
- ⇒ El ritmo de crecimiento y ganancia de peso son de los mejores en comparación con otros animales.

#### **INDUSTRIAS QUE IMPULSA LA ACTIVIDAD PORCICOLA**

- ⇒ Industria cárnica.
- ⇒ Industria de los embutidos.
- ⇒ Industria farmacéutica.02



- ⇒ Industria de la peletería.
- ⇒ Investigación biomédica
- ⇒ Ingeniería en construcciones, equipos de ventilación y calefacción.
- ⇒ Ingeniería genética.
- ⇒ Alimentos balanceados.
- ⇒ Laboratorios de diagnóstico.

El país cuenta con los recursos suficientes, naturales, humanos, financieros, tecnológicos y de mercado, para cumplir con los objetivos trazados por esta actividad, que es la de producir productos derivados de los porcinos con índices de calidad competitivos que satisfagan tanto el mercado interno y externo, así como promover la generación de empleos y divisas dentro del sector económico del país.

El proyecto se realizará en el estado de México, lugar privilegiado por su cercanía con el Distrito Federal, principal centro de consumo a nivel nacional, particularmente en el municipio de Tepetzotlán, Estado de México.

## **OBJETIVO CENTRAL**

Establecer una granja de producción porcina de ciclo completo, en el municipio de Tepetzotlán, Estado de México, con miras a satisfacer las demandas del mercado interno, con estándares de calidad y rentabilidad competitivos, mediante la aplicación de las técnicas de la formulación de proyectos técnicos y productivos.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Los objetivos específicos son referidos a las áreas importantes donde la empresa debe centrar sus esfuerzos, para que de esta forma se tomen en cuenta los factores básicos de la misma, las áreas fundamentales son para este proyecto son las siguientes:

### **⇒ Producción**

Producir cerdos de buena calidad para el abasto.

Eficientar los programas de producción, en razón de los tiempos y recursos utilizados.

Implementar programas sanitarios en el proceso productivo, para que el producto final cumpla con las políticas de salud y comercialización.

Calendarizar los movimientos técnico productivos para una mayor eficiencia.

Aplicar las técnicas de producción con base en la zootécnia que permitan una explotación racional del recurso animal.

**⇒ Administración**

Reducción de los costos de producción que permitan la obtención de utilidades.

Llevar las cuentas financieras a través de controles como el proceso contable.

Reducción sustancial de los costos variables (alimentación, biológicos, medicamentos, etc.).

*Promover las utilidades netas.*

Incrementar en general la rentabilidad de la empresa

**⇒ Comercialización y Mercado**

Asegurar la venta del producto con la búsqueda y aseguramiento de clientes.

Crear estrategias de ventas.

Búsqueda de nichos de mercado.

Asegurar estándares de calidad que satisfagan al mercado de diversa índole.

Propiciar tratos comerciales justos y ventajosos para la empresa

Ampliar el abanico de posibilidades de venta a distintos interesados en el producto

Generar un sistema de ventas que permita la recuperación de capital.

⇒ **Mano de Obra**

Optimizar el uso de mano de obra especializada.

Promover la generación de empleos.

Establecer un organigrama tal que permita maximizar tiempos y reducir esfuerzos.

Capacitación constante de la mano de obra.

Aseguramiento del trabajo.

Favorecer un buen nivel económico y agradable ambiente de trabajo.

## HIPOTESIS

La formulación de proyectos es una técnica que permite conocer las perspectivas y riesgos que caracterizan la apertura y operación de toda empresa, y en particular la porcina por la naturaleza del producto.

## CAPITULO I

### MARCO TEÓRICO

#### 1.1 LOS PROYECTOS

El referirse a los proyectos, en términos ya sea de la economía o de la producción, se supone que se trata de planes de utilización de una serie de recursos con el objeto de conseguir beneficios futuros, pero también suele denominarse proyecto al documento que contiene información útil para fundamentar una decisión de inversión o de producción, con un sentido de conveniencia y reducción de riesgos.

La Comisión de Estudios para América Latina (CEPAL) otorga a los proyectos un papel fundamental y los enmarca dentro del contexto del desarrollo económico y social. A este respecto dice " **un proyecto es una unidad de actividad que permite materializar un plan de desarrollo**" Mientras que para Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social ( ILPES ) el significado básico de un proyecto es " **el plan prospectivo de una unidad de acción capaz de materializar algún aspecto del desarrollo económico o social** ". Por su parte J. Price Gittinger coincide con esta definición al afirmar que el proyecto "**constituye el elemento operativo más pequeño preparado y ejecutado como una entidad independiente de un plan o programa nacional de desarrollo agrícola**".<sup>1</sup>

Esto nos lleva a determinar que parte de la puesta en marcha y operación de una empresa, aterrizada como una entidad micro dentro de la economía, es o puede ser factible mediante la utilización de las técnicas de proyección financieras, productivas o de

---

<sup>1</sup> GITTINGER, J Price Análisis Económico de Proyectos Agrícolas\_ Tecnos Madrid, España 1983.

comercialización, para dar sustento y bases sólidas al sistema que se pretende dar marcha, es decir con firmes propósitos económicos, sociales, productivos y financieros.

## 1.2 CLASIFICACIÓN DE LOS PROYECTOS

Según el Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social (ILPES) los proyectos pueden clasificarse desde diferentes puntos de vista:

**Por su origen.** Los proyectos pueden derivarse de planificación a nivel nacional o de la planificación por sectores; pueden resultar de estudios de mercado o de estudios técnico productivos, pero es bien sabido que muchos proyectos dependen de decisiones políticas.

**Por su carácter.** Un proyecto puede ser económico o social; se considera económico si la decisión final sobre su realización proviene de una demanda efectiva, con posibilidad de pagar el precio del bien o servicio que el proyecto produzca; y es de carácter social, si el precio o parte de él, es pagado por la comunidad a través de impuestos, subsidios, etc.

**Por su naturaleza.** Los proyectos pueden ser de **instalación o de implantación** de un conjunto integrado de bienes de producción, de operación o una combinación de las formas anteriores.

**Por su categoría.** Los proyectos se clasifican según la pertinencia a algún sector o actividad económica o social. Pueden ser de producción (de bienes agrícolas, pecuarios, forestales, pesqueros, mineros, industriales, etc.), de infraestructura económica (energía, transportes, comunicaciones), sociales (salud, educación, vivienda, sanidad, etc.) y de prestación de servicios (personales, técnicos, materiales e institucionales).

Desde el punto de vista económico, la clasificación usual de proyectos de producción de bienes y de prestación de servicios corresponde a la división de la economía en sectores de producción. De esta forma, los proyectos pueden clasificarse en agropecuarios, industriales, de infraestructura económica, infraestructura social y de servicios.

Los proyectos agropecuarios en cuyo ámbito se ubica el presente estudio, comprenden toda la gama de producción animal y vegetal ( excluyendo los forestales y pesqueros ).

### 1.3 ETAPAS DE LOS PROYECTOS

En cuanto a las etapas en las que se divide un proyecto, existen muchas propuestas. Gittinger divide el ciclo de los proyectos en cinco etapas, cada una de ellas se diferencian por la amplitud y profundidad de la información y de los estudios. Las etapas son las siguientes

+ **Identificación.** Etapa que corresponde desde la concepción de la idea hasta la viabilidad final; en esta etapa se realizan estudios preliminares para reconocer si existen fundamentos para llevar a cabo el proyecto.

+**Preparación y Análisis.** Corresponde a la formulación del estudio previo de la factibilidad, donde se definen los objetivos del proyecto y se analiza la cuestión de si pueden ser preferibles otros medios para alcanzar los mismos objetivos. Aquí también se verifica si alguna alternativa de solución es rentable, y si la técnica financieramente es viable.

+**Evaluación.** A esta etapa corresponde el estudio de factibilidad, en el cual se considera un detalle más preciso para la instalación del proyecto, se definen los esquemas de



financiamiento, y se justifica técnica, económica y financieramente la decisión de realizar el proyecto.

**+Ejecución.** Esta etapa inicia con la realización de las inversiones; después de que el proyecto se encuentra instalado, comienza su puesta en marcha o proceso de desarrollo, hasta que llega a la fase de pleno desarrollo, continuando esta durante la vida misma del proyecto.

**+Evaluación ex – post.** En esta etapa se examinan los elementos de éxito o fracaso registrados en la operación del mismo; también se proponen recomendaciones para su mejor desempeño.

#### 1.4 EVALUACIÓN DE LOS PROYECTOS

El objetivo fundamental del estudio económico o social de un proyecto, es evaluarlo; es decir, hay que calificarlo y compararlo, en base a una escala de valores, a fin de establecer la conveniencia de la inversión y de su operación.

Para el ILPES la evaluación de proyectos consiste en " **examinar con determinados criterios los resultados de una acción o un propósito. La evaluación de un proyecto consiste, en analizar las acciones propuestas en el proyecto, a la luz de un conjunto de criterios. Ese análisis esta dirigido a verificar la viabilidad de estas acciones y a comparar los resultados del mismo proyecto ( sus productos y sus efectos ) con los resultados necesarios para alcanzarlos** "2

---

<sup>2</sup> INSTITUTO LATINOAMERICANO DE PLANIFICACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL. Guía para la Presentación De Proyectos. Siglo XXI, México 1987

La evaluación implica una búsqueda de ventajas y desventajas de la utilización de los recursos en diferentes alternativas de inversión, con base en un conjunto de criterios y parámetros que, finalmente, inciden sobre la decisión para la ejecución de cualquier alternativa, o en su caso, para rechazar aquellas que no cumplan las condiciones deseables para su realización.

En general puede decirse que existen dos criterios de evaluación: el que contempla los intereses de la comunidad en su conjunto y el que solo toma en cuenta la rentabilidad productiva y económica. *Es importante distinguir los criterios mencionados, ya que el análisis económico de un proyecto pretende conocer la productividad global de todos los recursos que se destinan a la economía en su conjunto, con independencia del sector que los aporte o del sector beneficiado.*

Dentro de este panorama general de proyectos, es indispensable precisar que éstos también se refieren a la generación de programas globales de trabajo para la puesta en marcha de empresas con una pertinencia de éxito y espacio de mercado, que se ha establecido alrededor de actividades consolidadas por un tiempo ya aceptado y reconocido por el medio económico, una de estas actividades es la producción porcina.

## 1.5 EL PLANIFICADOR PARA EL DESARROLLO AGROPECUARIO Y LOS PROYECTOS

El planificador para el desarrollo agropecuario es *el profesional que analiza los procesos de desarrollo económico, social y técnico; diseña, pone en práctica y evalúa los planes y programas que demanda la organización de la producción agropecuaria, las necesidades alimenticias del país y las condiciones sociales, económicas y naturales de la población productora. Por lo tanto, el planificador integra los aspectos, económicos, sociales, institucionales y técnicos.*

Además se debe entender a la planificación como una actividad deliberada y permanente. Deliberada por que interviene para alterar o cambiar una situación presente que se considera inferior por otra que se jerarquiza como superior. Es continua y permanente, por que actúa dentro de un proceso social. La planificación formula, instrumenta, controla y evalúa las condiciones en que interactúa el hombre para alcanzar su desarrollo y bienestar, donde el mismo desarrollo debe alcanzarse con base en los recursos disponibles para lograr la producción de los satisfactores necesarios para la población.

La planificación agropecuaria como disciplina debe enfocarse adecuadamente a los quehaceres del sector rural de una manera global; considerando las diferentes actividades que de él emanan y tratar de maximizar los recursos con que se cuenta a través de una relación cualitativa y cuantitativa de sus objetivos.

Se debe considerar que las tareas del sector rural no se desenvuelven dentro de una sola actividad, si no que alrededor de la principal giran otras que se interrelacionan directa o indirectamente con la producción. Las actividades productivas, sean de tipo agrícola, pecuario o forestal son el núcleo de todas las tareas; girando alrededor de esta las actividades de apoyo como el crédito, la administración, la comercialización, el mercado etc. Además no se deben dejar de lado las actividades de desarrollo social para las comunidades productoras, donde la planificación del desarrollo tiene su principal nicho de acción y actúa como instrumento de cambio estructural para organizar adecuadamente todas estas actividades, con el fin de optimizar dichos recursos.

En suma las actividades del planificador, son la generación de alternativas propias que permitan a la población rural su desarrollo. Una de estas tantas alternativas es la creación de proyectos técnicos y productivos para que el productor , el capitalista y el campesino encuentren en el campo nichos de inversión adecuados para la generación de actividades que favorezcan el desarrollo del campo mexicano.

## 1.6 LA PORCICULTURA EN MÉXICO

La porcicultura es el proceso de crianza y aprovechamiento del ganado porcino, es también la actividad pecuaria de mayor crecimiento en los últimos veinticinco años. Ha pasado de ser propiamente una labor familiar de traspatio, a una pujante industria pecuaria que en pocos años ha logrado ser líder en ramos como el tecnológico, genética, alimentación, farmacéutica, instalaciones y equipos, todos ellos de una alta eficiencia productiva.

### 1.6.1 PRINCIPALES ESTADOS PRODUCTORES DE MÉXICO

Antes de entrar al análisis particular de cada estado, hay que resaltar el inventario porcino o registro de población porcina. Durante el período de 1990 a 1994 creció en un 7.2% pasando de 15'203,000 a 16'293,588 cabezas de ganado, situación que a partir de la devaluación de diciembre de 1994 cambió, al registrarse un descenso de 370,245 cabezas. Para 1995 el inventario se redujo un 2.3%; mientras que la producción nacional de carne de cerdo aumentó 164,249 toneladas o sea un 22%, al pasar de 757,351 a 921,600 toneladas en el mismo período.

El cerdo por su capacidad de adaptación puede desarrollarse en todos los climas del país, se le puede encontrar en climas áridos como los del norte, templados en el bajo y hasta en climas tropicales, aunque para la generación de sistemas productivos la implantación de granjas en los diversos climas depende mucho de los índices tecnológicos aplicados en cada caso particular.

Las entidades federativas más representativas de la producción porcina en México son:

- ⇒ **Sonora** ( sistemas de tipo tecnificado ).
- ⇒ **Guanajuato, Michoacán, Estado de México y Jalisco** ( sistemas semitecnificados ).
- ⇒ **Puebla y Yucatán** ( sistemas semitecnificados y traspatio ).

### APORTE DE LA PRODUCCIÓN NACIONAL ( promedio nacional 1990 - 1994 )

Sonora	14.44
Guanajuato	12.84
Michoacán	7.5
Jalisco	19.27
Puebla	6.95
Yucatán	3.45
Otros	35.55
<b>Total</b>	<b>100</b>

Fuente: CANACINTRA, 1995; INEGI, anuario estadístico por estado, México, 1995.

## 1.6.2 SISTEMAS DE PRODUCCIÓN PORCINA EN MÉXICO

En la República mexicana encontramos una gran variedad de regiones donde se lleva a cabo la producción porcina, de forma intensiva o semi-intensiva, cada una de ellas con sus propias características, que son resultado del desarrollo de los niveles tecnológicos y de su integración con otras actividades, es decir, los grados de desarrollo regional pueden participar para que en una región confluyan productores de distintos estratos tecnológicos. Estos estratos regularmente son: el productor de traspatio con granjas familiares de

explotación, el productor de nivel semi-tecnificado y los productores de nivel tecnificado o industrial, adelante se detallan cada uno.

### 1.6.2.1 Sistema de producción de subsistencia o traspatio

En los estratos de producción porcina, este nivel es el más elemental, se desarrolla en condiciones precarias de sanidad, manejo, alimentación e inversión, es el más deficiente e inseguro en el medio económico-productivo, presentando como características esenciales una alta mortalidad de animales, parámetros productivos bajos, por debajo de los niveles productivos de un negocio rentable, baja conversión alimenticia ( 2.8 a 3 kilos de alimento por 1 kilo de carne en ciclo ), baja ganancia de peso diaria, baja eficiencia reproductiva y productiva en general, pero a pesar de todo, este sistema es el que produce un 40% del total nacional de carne de cerdo. En el período 1990-1993 aportó 1'284,244 toneladas, de 1994 a 1995 aportó 491,802 toneladas. La alimentación de los animales en este sistema se realiza con desechos, la calidad del ganado también es deficiente, así como su control zoonosanitario. Las finalidades del sistema en general son vistas no como un negocio, sino como un ahorro al engordar al animal para épocas de crisis o eventos festivos, lo que resulta más complicado aún para un adecuado control estadístico.

La coexistencia de este sistema con otros más desarrollados lo ha hecho debilitarse, incluso en zonas de alta productividad como Sonora y Jalisco donde se ha legislado para conseguir su desaparición, estos que son de los pocos estados que han logrado la erradicación de la Fiebre Porcina Clásica, enfermedad muy común en explotaciones de traspatio. Pese a estas medidas, existen zonas del país identificadas en el sur y sureste, donde las condiciones de pobreza de la población hacen casi imposible la erradicación y control de las enfermedades, debido al gran número de pobladores que tienen cerdos en traspatio y en libertad, representando en la gran mayoría de casos, la única fuente de ahorro y reserva económica.

El desmedido crecimiento de las zonas urbanas ha propiciado que el sistema productivo de subsistencia se encuentre en franca decadencia, sus propias prácticas de explotación y manejo, todas ellas deficientes, se han convertido en sus propias limitantes; además de que en las ciudades existe una presión social para la erradicación de las actividades productivas con animales, por los riesgos de salud que representan. Debido a ello se ha tratado, por todos los medios, de alejar de los centros urbanos a las explotaciones animales de tipo familiar, situación completamente opuesta a la que se vive en el medio rural, donde se ve a la porcicultura de traspatio como un apoyo a la economía familiar, produciendo una fuente de ahorro e ingresos complementarios y contribuyendo a la alimentación de las familias rurales.

#### **1.6.2.2 Sistema de producción semi – tecnificado**

El sistema productivo semi – tecnificado, se localiza principalmente en la zona del Bajío, a pesar de que en los últimos años esta región del país se ha desarrollado tecnológicamente, pero aún la mayor parte de las empresas asentadas aquí producen de manera tradicional con serias deficiencias de manejo y alimentación de sus animales, dando como resultado cerdos para el abasto con baja calidad en la canal y por tanto bajos rendimientos en los cortes primarios que se obtienen. Provee cerca del 20 % del total de la producción del país, en el período de 1990 a 1993, aportó 802,653 toneladas de carne, y en el lapso de 1994 a 1995 produjo 307,376 toneladas.

La porcicultura de este nivel, bajo las actuales condiciones económicas que se caracterizan por la falta de financiamiento, retiro de subsidios, contracción del mercado de la carne y aumento paulatino de los costos de los insumos, aunado al nulo cambio de técnicas productivas, hacen que este sector productivo sea el más susceptible a los estragos de dicha crisis y de no ser reactivada con recursos económicos y un programa de rescate técnico – productivo, será inminente su desaparición.

La Comisión Nacional de Porcicultores ( CONAPOR ) manifiesta:

"La empresa semi – tecnificada ha incurrido en pérdidas desde 1994; resultado de las excesivas importaciones, mientras que en 1995 la crisis se agrava por efecto de la devaluación, a finales de 1994 se tenía un costo de producción de \$4.50 pesos el kilo de cerdo en pie, con un precio de venta de \$ 4.00 pesos por kilo de cerdo en pie, arrojando una pérdida de \$ 0.50 centavos. A mayo de 1995, el costo de producción es de \$ 6.97 pesos por kilo de cerdo en pie, con un precio de venta de \$ 5.21 pesos, manifestando una pérdida de \$ 1.70 pesos por kilo de cerdo. La relación costo – beneficio contrasta drásticamente en ambos periodos: en diciembre de 1994 se tuvo una R C/B de \$0.90; por cada peso invertido en la actividad, se estaban recuperando 90 centavos, mientras que a mayo de 1995 la R C/B es de \$ 0.73, de cada peso invertido en la actividad se estaban recuperando 73 centavos, perdiendo 27 centavos, descapitalización sumamente grave que obliga al cierre de granjas y reducción de la capacidad instalada de las que permanecen"<sup>3</sup>

Ante este panorama, un gran número de explotaciones semi – tecnificadas desaparecen del mercado y las que logran sobrevivir se ven obligadas a formar agrupaciones o se incorporan a empresas de mayor poder económico para resolver sus problemas de financiamiento.

#### 1.6.2.3 Sistema de producción tecnificado o intensivo

Este sistema comprende empresas con elevado índice de desarrollo tecnológico, excelentes pies de cría, condiciones de manejo y salubridad óptimas, en suma granjas de ciclo completo, integrando casi todas las cadenas del ciclo de desarrollo de la empresa porcina, donde se manejan no sólo los suministros y materias primas para la producción, sino también los canales de comercialización, rastros Tipo Inspección Federal (TIF) y fuentes propias de financiamiento.

Al interior de este sistema productivo se aprecian dos elementos: uno formado por grupos económicos de fuerte capital, que incluso han logrado ingresar al mercado internacional exportando sus productos primordialmente a Japón, dentro de este grupo se encuentran ubicadas empresas como: Kowí, Alpro y Písa en Sonora; Porcicultores de Atotonilco y Salvi, Delta y Firasa en Michoacán.

<sup>3</sup> LOPEZ Enrique, *Problemática de la Porcicultura en México*. CONAPOR, 1995 pag 17



El otro elemento se conforma por empresas más pequeñas, las cuales por su menor grado de desarrollo compiten con las anteriores de manera desigual en el mercado nacional. Ambos elementos en este conjunto de productores participan en la producción de carne de cerdo con el 40% del total nacional, 1'123,714 toneladas durante 1990 - 1994 y 403,237 de 1994 a 1995.

Pero aún estas empresas de posición privilegiada presentan graves problemas derivados del medio económico, alzas en el costo de las materias primas, contracción severa del mercado y una devaluación persistente y explosiva, como la de diciembre de 1994, sin dejar de mencionar la entrada de cerdos de norteamérica, presionan notablemente la permanencia de este sector empresarial y lo obligan a la búsqueda constante de nuevas y más ingeniosas alternativas que les permitan trabajar en condiciones de utilidad.

Al respecto de la porcicultura de nivel tecnificado, la CONAPOR expresa:

"Se efectuó el cálculo a recomendación de la SAGAR, donde se obtiene que durante 1994... la R C/B fue de \$1.15, implicando que de cada peso invertido se recupera el capital y se obtienen 15 centavos de utilidad; se tenía un costo de producción de \$ 3.55 pesos por kilo de cerdo en pie, mientras que se vendía a \$ 4.16 pesos, una utilidad neta de \$ 0.65 centavos por kilo. Durante mayo de 1995, la situación se torna también drástica para esta situación "ideal" la R C/B de 0.89 indica que de cada peso invertido se recuperan 80 centavos, perdiéndose once centavos; el costo de producción es de \$5.74 pesos por kilo de cerdo en pie contra un precio de venta de \$5.20 pesos generando una pérdida de 48 centavos por kilo de cerdo en pie"<sup>4</sup>

Lo anterior permite conocer la manera en que han sido alterados los sistemas empresariales por la actual crisis económica, los tres sistemas de producción porcina a partir de diciembre de 1994 radicalmente se enfrentan a un nuevo mundo lleno de retos.

---

<sup>4</sup> LÓPEZ Op Cit. Pág. 18

#### 1.6.2.4 Principales razas porcinas en México

El establecimiento de una especie animal en el medio económico productivo de un país, una región o una localidad, depende en gran medida de las ventajas y productos que se obtienen de su explotación. Las ventajas que brinda como especie animal explotable, se reducen a su comportamiento económico, productivo, reproductivo y de adaptación al medio donde se pretende llevar a cabo la propia recreación de su ciclo productivo.

En el mundo son aproximadamente 15 las razas de porcinos explotadas por el hombre, pero en México sólo han perdurado en el medio productivo cuatro de éstas. **Duroc**, **Hampshire**, **Yorkshire** y **Landrace**, las que en la mayoría de las granjas del país son utilizadas para su explotación, independientemente de los programas específicos que se tengan en cada granja, ya sea programas de cerdos puros o híbridos para cruzamientos terminales. Estas han demostrado en el medio rural mexicano su capacidad de adaptación y producción. Aunque se han introducido otras razas nuevas **Large White**, **Spoted**, **Tamworth** y **Pietrain** con mejores estándares de producción, no han podido desbancar a las ya establecidas.

A continuación se describen brevemente las razas más importantes.

1. **Duroc**. Raza de origen norteamericano, de color rojo, desde amarillo dorado hasta el rojo intenso, de orejas medianas con la punta ligeramente caída. Su característica productiva es su rápido crecimiento; con un consumo menor de alimento, la producción de grandes masas musculares y su perfil recto, le aportan gran calidad en su canal y una buena conversión del alimento en carne magra.
2. **Hampshire**. Raza de origen inglés, de color negro con un cincho blanco que atraviesa las patas delanteras y los hombros, de orejas cortas y erectas, con un perfil casi recto, produce carne magra muy rápida y eficientemente al poseer grandes masas musculares. De las razas tiene la mejor canal en cuanto a su conformación, tamaño y rendimiento, además de su excelente eficiencia en conversión alimenticia.

3. **Yorkshire.** Su origen es inglés, su cobertura es de color blanco, orejas cortas y erectas, de perfil subcóncavo. Sus principales características de producción son una elevada prolificidad, alta capacidad o habilidad materna y buenas conversiones alimenticias, pero no como los cerdos anteriores.
4. **Landrace.** Es originaria de Dinamarca, de color blanco, orejas grandes caídas al frente y con perfil largo y recto, las características distintivas de esta raza se centran en la excelente habilidad de producir gran número de lechones nacidos vivos. Son muy buenas madres, esto quiere decir que de todos los lechones nacidos muchos de ellos llegan al destete. También son excelentes en los rubros de peso al nacimiento y peso al destete, otras ventajas distintivas son en su canal, de mayor longitud que las demás razas, además de presentar una pubertad más precoz, alrededor de dos semanas antes.

Cabe mencionar que en el medio porcino, estas razas especializadas son usadas sólo por granjas que producen pie de cría, pero en el medio productivo, los porcicultores han encontrado a través de la asesoría veterinaria métodos de cruzamiento, para promover la producción de cerdos híbridos, que resultan más productivos y eficientes que los de raza pura, aumentando los coeficientes de producción en general.

Estos cruzamientos permiten que los porcicultores oferten al mercado productos cárnicos de mejor desempeño y con esto un mejor precio, por esto la calidad de las canales se ve beneficiada en el rendimiento de cortes primarios como el jamón, espadilla y entrecot, que son de los productos de mayor demanda y mejor precio en el mercado competitivo.

## CARACTERÍSTICAS DE LAS PRINCIPALES RAZAS PORCINAS

Lechones vivos	7.64	7.2	8.4	9.1
Lechones muertos	0.2	0.8	0.16	0.05
Peso al nacer (kg)	1.42	1.43	1.23	1.39
Lechones destete	88.1	89.8	92.7	99.2
Peso al destete	5.97	6.58	6.01	6.45
Peso final(170d)	95.12	92.87	98.65	93.45

Fuente Chorne, V R Evaluación Económica de las Razas Porcinas en México Tesis de Licenciatura, FMVZ, UNAM, 1983.

Esta información es valiosa, nos ayuda a visualizar las ventajas entre las distintas razas porcinas, teniendo en cuenta que las de especie oscura se especializan en producción de carne y las blancas en la producción de lechones. Cabe recordar el término híbrido o vigor híbrido, es cuando se aprovechan mediante el cruzamiento las características esenciales de dos o más razas, creadas con un fin productivo específico.

A continuación presentamos un cuadro que muestra el desempeño de cada raza en cuanto a la calidad de la canal, principal producto de evaluación del cerdo.

## CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL DE LAS RAZAS PORCINAS

Peso vivo (180 días)	99.3	96.7	92.9	95
Peso en canal	73.9	73.5	73.1	75.2
Longitud en canal	78.9	79.5	78.5	78
Grasa dorsal (cm)	2.74	2.75	2.42	2.5
Ojo de chuleta (cm)	45.5	45	44.5	45.3

Fuente Chorne, V R Evaluación Económica de las Razas Porcinas en México Tesis de Licenciatura, FMVZ, UNAM, 1983.

Todos los elementos aquí presentados nos dan una idea general de las ventajas competitivas que presenta la producción porcina, que por supuesto solas no representan el principal mecanismo de la producción de nivel competitivo. También se debe por obligación agregar otros elementos, como la capacidad del productor para reunir en un

conjunto bien armonizado todos los requerimientos necesarios para la puesta en marcha y operación de una empresa porcina. El mercado, la producción, la mano de obra, las inversiones y el capital, son factores y elementos que a su vez interaccionan para el éxito o fracaso de una actividad o empresa de tal magnitud, es donde la búsqueda constante de la eliminación del riesgo, hace que las actividades del profesional en la planificación en el sector rural, tenga como elemento obligado que desempeñarse positivamente en la generación de proyectos de inversión y técnico – productivos, como un apoyo más en la búsqueda del bienestar de la población en general.

## CAPITULO II

### DIAGNÓSTICO

La ubicación física del proyecto es en el Estado de México, concretamente en la población de Tepetzotlán, municipio de Tepetzotlán, colonia El Retiro, ubicada en la parte alta de la entidad. Para el estudio de diagnóstico se procederá a revisar el apartado de macro localización del proyecto y después centrar su localización a nivel micro, donde se hará un análisis de las características de estas.

#### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: CRÍA, ENGORDA Y COMERCIALIZACIÓN DE CERDOS

##### 2.1 MACROLOCALIZACIÓN

El Estado de México se encuentra en el altiplano central, atravesado por el eje volcánico. Está comprendido entre los meridianos  $98^{\circ} 37'$  y  $100^{\circ} 28'$  de longitud oeste del meridiano de Greenwich y los paralelos  $18^{\circ} 27'$  de latitud norte. Limita al norte con los estados de Querétaro e Hidalgo, al este con Tlaxcala y Puebla, al sur con Guerrero, Morelos y el Distrito Federal y al oeste con Michoacán.

En el estado se encuentran una gran variedad de climas, desde los más fríos, como son los ubicados en las faldas de los volcanes Iztaccihuatl, Popocatepetl y Nevado de Toluca, hasta regiones de tierra caliente en la colindancia con los estados de Guerrero y Michoacán. Esto se debe a que orográficamente existen alturas que van de los 5000

metros sobre el nivel del mar hasta menos de 1000 m.s.n.m. A grandes rasgos la orografía delimita cuatro regiones naturales, las cuales son:

1. El valle de Toluca.
2. El valle de México (parte).
3. El valle del Alto Lerma.
4. Suroeste del estado.

El estado se encuentra dividido políticamente en 121 municipios, en los cuales de acuerdo a los planes de desarrollo del gobierno estatal, se agrupan en 8 regiones socioeconómicas:

Toluca.

Zumpango.

Texcoco.

Tejupilco.

Atlacomulco.

Coatepec.

Valle de Bravo.

Jilotepec.

Por otro lado, la organización de productores de ganado en esta zona ha permitido instrumentar diversos programas de desarrollo de actividades pecuarias, dentro de los que destaca la operación y manejo de corrales de engorda, para incrementar la productividad del ganado bovino, en cuanto al porcino se desarrollan programas para la obtención de animales pie de cría y con ello impulsar la porcicultura de la región.

De esta manera se da cause y justificación a los esfuerzos promovidos por la participación gubernamental y privada, para aprovechar el inmenso espacio de mercado que representa el mismo Estado y la ciudad de México, grandes demandantes de

productos porcinos en el país. Motivo por el cual se pretende la instalación de la granja porcina en la región de Tepetzotlán.

## 2.2 CARACTERIZACIÓN DE LA REGIÓN

### 2.2.1 RASGOS FÍSICOS

#### 2.2.1.1 Climatología

El clima se clasifica como templado sub – húmedo, con lluvias principalmente en verano y heladas en invierno.

En base en el sistema Köppen, modificado por Enriqueta García, el clima del municipio es C(w)(w), es decir templado húmedo con lluvias en verano. Existen tres subtipos de clima dentro del municipio en cuestión, según los datos de las estaciones meteorológicas. La Concepción y junto con la de Tepetzotlán, situadas en el límite sur de la sierra de Tepetzotlán, otros datos como los del Servicio Meteorológico Nacional, los tres subtipos climáticos son los siguientes:

- 1 C(w<sub>0</sub>)(w) b (i) el más seco de los templados, sub húmedo con lluvias en verano.
- 2 C(w<sub>1</sub>)(w) b (i) templado intermedio , sub húmedo con lluvias en verano.
- 3 C(w<sub>2</sub>)(w) b (g) el más húmedo de los templados, sub húmedo con lluvias en verano.



## TEMPERATURAS Y PRECIPITACIÓN

Temp. Máx. Extrema (°C)	30	29	31	28	31	29.8
Temperatura (°C)	16	15	16	15	16	15.6
Temp. Mínima Ext. (°C)	3.6	3.1	3.2	3.4	3.4	3.3
Lluvia Min. en 24 h (mm)	50.5	56.3	39.7	36.1	68.3	50.2
Lluvia Total (mm)	703.2	628.9	411.6	343.9	812.1	579.9

Fuente: Observatorio Meteorológico Nacional

La información de la tabla anterior nos muestra que la temperatura media anual es de 15.6°C y la precipitación media anual es de 579.94 mm, razón por la cual son variables muy favorables para el establecimiento de un complejo de producción porcino.

### 2.2.1.2 Temperatura

Considerando los datos de las distintas estaciones meteorológicas, la temperatura media anual es de 15.3°C, la mínima es de 7.9°C y ésta representa los meses más fríos que son enero y diciembre; sin embargo los meses de mayo y junio son los más cálidos del año, con una media máxima de 22.1°C, lo que obliga a mencionar que las menores se registran en las zonas altas de la región, conformadas por el pico "La Palma", el cerro "Tres Cabezas" y el cerro "Peña Colorada", donde las temperaturas oscilan en promedio 3.3°C.

### 2.2.1.3 Precipitación

El municipio presenta una precipitación anual de 699.5 mm. En ocasiones llegan a presentarse de hasta 1298 mm, en las partes más altas de la zona. En los meses de noviembre y diciembre se tienen de 5.25 mm, con esto son los meses más secos del año. Las precipitaciones en los meses de mayor humedad son de 181.5 mm, correspondientes al mes de mayo, y en el período de mayo a agosto llegan a 127 25 mm.

Estas precipitaciones se incrementan de oriente a poniente, variando de 600 a 700 mm anuales en la cabecera municipal hasta los 800 a 1000 mm anuales en el extremo oeste del municipio.

### 2.2.1.4 Geomorfología y geología

Las principales formaciones geomorfológicas en el municipio son cuatro:

- 1 La sierra de Tepotzotlán, al sur.
- 2 Laderas formadas por el pie de monte de la sierra, sur, este y oeste.
- 3 Colinas formadas por los cerros en los extremos noreste - oeste del municipio
- 4 Llanuras constituidas por tierras bajas del valle del río Tepotzotlán

Respecto de la geología, la sierra de Tepotzotlán forma parte de la cuenca de México, en la cual no se ha encontrado ningún tipo de roca de edad anterior al cenozoico, sin embargo, por algunas rocas localizadas cerca de los límites del norte y sur de la cuenca, se deduce que al menos durante la mayor parte del cretácico, la sierra, al igual que el resto de la cuenca, estuvo bajo las aguas de un mar profundo.

En el eoceno temprano, tuvo lugar la orogenia hidalguense, durante la cual el plegamiento de los sedimentos marinos dio lugar a la emersión de la tierra en el área y a cambios fisiográficos notables. A fines del eoceno se iniciaron los procesos de vulcanismo, que dieron origen a la cuenca de México.

### LITOLOGÍA DE LA REGIÓN

Andesitas	4,428.81	21.2
Toba	906.75	4.3
Brecha Volcánica	2,305	11.1
Depósitos Aluviales	2,278	10.9
Arenisca - toba	10,964	52.5
Total	20883	100

Fuente. Observatorio Meteorológico Nacional.

Federico Mooser explica el origen y conformación de la cuenca de México proponiendo siete fases del vulcanismo. Durante la segunda, rocas volcánicas compuestas de lavas intermedias ácidas con abundantes ignimbritas y tobas, conteniendo además depósitos fluviales, afloran al pie de la sierra de Alcaparosa, extendiéndose desde el norte de Tepetzotlán hasta Huehuetoca y al cerro Sincoque – Serie Huehuetoca. Esta fase tuvo lugar en el oligoceno medio, dato extraído de las lavas fenobasálticas procedentes de las proximidades de la presa Cuevecillas, las cuales arrojan una fecha absoluta de 32 millones de años.

Entre los elementos más jóvenes de la tercera fase, ocurrida en el mioceno inferior, se encuentran lavas andesíticas oscuras de la serie humaderas con 17 millones de años, así como tobas lacustres pliocénicas superpuestas que predominan en Huehuetoca de la serie Nochistongo.

El sistema orográfico del municipio es variado, en su mayor parte integrado por un conjunto de cañadas, lomeríos y llanos circundados por una cadena montañosa denominada sierra de Tepotzotlán, con las siguientes elevaciones:

#### ALTITUD SOBRE EL NIVEL DEL MAR

Pico La Palma	2950
Cerro Tres Cabezas	2950
Peña Colorada	2850
Cerro Gordo	2700
Cerro el Carrizal	2650
Picacho Santa Rita	2600
Cerro el Filo	2600
Cerro la Piedra	2550
Cerro la Columna	2500
Los Santillanes	2500
Cerro el Calvario	2450
Cerro el Tejocote	2450
Cerro el Divisadero	2450

Fuente: Observatorio Meteorológico Nacional

#### 2.2.1.5 Edafología

En la zona predominan dos unidades de suelos de acuerdo con el sistema de clasificación de FAO – UNESCO, son el Feozem y Vertisol, los primeros se localizan principalmente en la parte norte del municipio y corresponden a las partes altas de la sierra de Tepotzotlán y en las partes más bajas y planas se encuentran los vertisoles, también se encuentran algunas áreas con litosoles, luvisoles y cambisoles, en menor número que los primeros

## UNIDADES DE SUELOS DE LA REGIÓN

VERTISOL	10,563.65	50.59
FAEOZEM	9468.75	45.34
LITOSOL	638.11	3.05
CAMBISOL	109.37	0.53
LUVISOL	103.12	0.49
TOTAL	20883	100

Fuente: Observatorio Meteorológico Nacional.

### 2.2.1.6 Hidrología

Con base en el funcionamiento hidráulico de México, la cuenca se dividió en tres sub sistemas acuíferos.

1. Lago de Zumpango.
2. Xochimilco – Chalco.
3. Lago de Texcoco.

La única fuente de abastecimiento de agua potable para el municipio la constituye el manto acuífero de la cuenca de México, que es uno de los más importantes del país, ya que de él se extraen anualmente alrededor de 500 millones de metros cúbicos, mediante la operación de más de 100 pozos. La recarga de este acuífero es únicamente a través de la filtración de agua de las capas superficiales a las capas profundas del subsuelo, provenientes de la precipitación que recibe de las sierras la antigua zona lacustre. También existe una zona de manantiales en la barranca del Gavillero, del río de Tepeji que se ha acondicionado como fuente de agua potable.

Los principales arroyos de la zona son: Alcaparras, El Chile Verde, El Tejocote, La Piedra, Los Ahíles, Los Coyotes, Los Órganos, Los Pósitos y Palo Redondo, El Aguaje,

El Puerto, El Sauz, El Ojo de Agua, El Grande, La Muerta, El Salto, Agua Escondida, El Sobaco, El Capulín, El Laurel, Tierra Colorada y La Rosa.

El agua de la presa La Concepción irriga los suelos de los poblados Santiago Cuautlalpan, San Mateo Xóloc, Santa Cruz, Tepetzotlán y parte de Cuautitlán Izcalli. En la zona se encuentran cinco sub cuencas hidrológicas dentro del sistema lago de Zumpango.

Sub cuenca de la presa de La Concepción.

Sub cuenca de los arroyos Tierra Colorada.

Sub cuenca El Gavilán y El Capulín.

Sub cuenca del río Lanzarote.

Sub cuenca de Los Dolores y del Río Tepeji.

## 2.2.2 CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

### 2.2.2.1 Vegetación

La flora ha sido desde siempre un recurso natural muy importante en la vida de los pobladores de cualquier región, siendo aprovechada de muchas maneras, ya sea como alimento, empleando especies como el maíz, calabaza, haba, nopal, frijol, chile, jitomate y una gran variedad de otras especies, pero también son usadas otras como medicinales, de ellas tenemos por mencionar algunas que se usan en esta región, el istafiate, gordolobo, manrubio, toloache, toronjil, etc. Algunas otras su uso es para alimentar al ganado, de las que destacan acahual, alfalfa, alfalfilla, trébol, etc. Igualmente se destinan otras como materias primas en el vestido, la industria y la elaboración de diversos utensilios de uso doméstico o bien como combustible.

La posición geográfica del municipio, lo hace pródigo por la gran variedad de flora existente, aunque con el paso del tiempo la reserva natural se ha reducido considerablemente a raíz de la expansión agrícola, la tala inmoderada y los incendios forestales. Actualmente el municipio se presentan cuatro tipos de vegetación:

1. Bosque de Quercus.
2. Matorral xerófilo de opuntias.
3. Zaluzania y Mimosa.
4. Pastizales de Hilaria cenchroides.

#### 2.2.2.2 Fauna

La fauna, al igual que la flora se ha deteriorado en la región, debido a la explotación inmoderada de los bosques, la cacería y la expansión de los predios agrícolas. Para el municipio de Tepetzotlán se reporta la existencia de especies de mamíferos silvestres como: el coyote, conejo, ardilla, tlalcoyote o tlacoache, cacomixtle, armadillo, zorrillo, mapache, tuza y ratón de campo.

Las aves que hay en la región son: zopilote, cenzone, gavilán, gorrión, colibrí, calandria, codorniz, huijota, paloma de cabeza gris, azulejo, saltapared, tecolote, lechuza y tordo; como aves permanentes, de las migratorias, tenemos a: pato cabeza roja, pato golondrino, gaceta común, ganso del Canadá, gallareta y varios tipos de garzas.

Entre los reptiles se cuentan a la víbora de cascabel, cincuate, coralillo, tortugas, lagartijas, escorpiones, camaleón, víbora de agua; y de entre los batracios se encuentra la salamandra y el ajolote.

## 2.2.3 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

### 2.2.3.1 Población

La población del municipio se encuentra distribuida de manera desigual. En la cabecera municipal encontramos la mayor concentración de habitantes, con un número de 27000, le sigue la unidad El Trébol con 12000; Santiago Cuautlalpan con 11500; la colonia Ricardo Flores Magón con 11000; San Mateo Xóloc con 8000; Santa Cruz con 3600; Cañada de Cisneros con 3300; San Miguel Cañadas con 1800; colonia Los Dolores con 1750, fraccionamiento campestre las Cabañas con 1200 y, haciendo un total de 81,149 habitantes.

Las edades de los habitantes de este municipio básicamente son de gente joven, el 72% de ellos están en el rango de 1 a 40 años de edad; más del 50% de la población es menor de 25 años y del total de la población, el 56.42% corresponde a mujeres y el 43.58% son hombres.

Los grupos étnicos asentados en el municipio son considerables, hay aproximadamente 205 personas que son otomíes; 270 del grupo triqui, provenientes de San Juan Copala, Juxtlahuacán, Estado de Oaxaca; 20 familias de mixtecos, purépechas, mazahuas y náhuatl. Todos ellos incorporados socialmente, ya que un buen número carece de registro civil correspondiente, y en muchos casos *no saben leer y no hablan correctamente el castellano.*



### 2.2.3.2 Servicios

Los servicios públicos constituyen la oferta para satisfacer las demandas de la población. Una mejor calidad de vida y un número suficiente de satisfactores, corren a cargo del municipio y dependen de la política estatal. Todo esto implica el mantener un sistema para generarlos y proporcionarlos, con un sentido social de calidad, mantenimiento, conservación y proyección de los mismos, a pesar y mientras crece la población, por tanto también la demanda social.

Los servicios públicos son una responsabilidad tradicional, que se asume desde la perspectiva de gobierno como una tarea de alta prioridad, ya que pueden definirse como la cobertura de las necesidades de la comunidad y están íntimamente relacionadas con la imagen del pueblo y su cultura.

En la actualidad estos servicios se prestan con porcentajes de cobertura y eficiencia aceptables para los promedios estatales, pero hay zonas de la localidad en donde se carece de alguno o varios de ellos, aunque en particular se observa un considerable desprecio por parte de algunos ciudadanos, debido principalmente a la falta de cultura, tanto para el ahorro como para el aprecio de estos. Los servicios que más problemas tienen con la pertinencia y conservación de ellos, están el agua, la energía eléctrica y la recolección de basura, donde hace falta crear conciencia en la población de los sectores más añejados de la cabecera municipal, donde por esta misma problemática se han creado basureros clandestinos, que deterioran el medio y la salud de los habitantes de esas localidades.

#### **Medios de comunicación:**

Correos: En la totalidad del municipio existe este servicio. En la cabecera hay una administración de correos que presta los servicios de: 300 unidades de apartado postal,

tarjetas postales, estampillas, filatelia, registros, giros, aeropost, lista de correos y fax. En los pueblos y colonias están instaladas 11 agencias de correos, 17 buzones; donde se operan anualmente 140,000 documentos.

**Teléfonos:** El municipio cuenta con una administración regional de este servicio, Teléfonos de México dirige los servicios de los municipios Tepetzotlán, Coyotepec y Huehuetoca, cuenta con más de 2560 aparatos de servicio telefónico automático, de uso particular y comercial, así como con tres casetas de larga distancia y 10 casetas telefónicas públicas, en la actualidad esta red se esta ampliando.

**Telégrafos:** Tepetzotlán cuenta también con una oficina de Telégrafos Nacionales que presta los servicios de giros telegráficos, mensajería y lista de telégrafos, se operan anualmente más de 2000 piezas de recepción y transmisión.

**Radio y Televisión :** En la totalidad del municipio se tiene una buena recepción de las ocho emisoras de televisión oficial y comercial, así como todas las señales de radio de la ciudad de México, se reciben ondas de las estaciones de radio de Pachuca e Hidalgo; hay instaladas 72 antenas parabólicas que reciben señal vía satélite y tres sistemas de radio aficionados y radio patrullas.

#### **Medios de Transporte:**

**Carreteras:** Se tienen que dividir en locales o internas y del tipo que sirve para comunicar al municipio con otros estados del país.

Las internas en su mayoría son de terracería y se encuentran en regular estado de conservación, las calles principales del municipio son de adocreto o empedrado, la carretera de Tepetzotlán – Arcos del Sitio, está totalmente asfaltada, con 22 km., de

longitud, sirve de enlace para las comunidades del interior con la cabecera municipal. El tramo del paraje denominado la Quinta de Cuauhtlalpan, se terminó de asfaltar en el año de 1990, el puente sobre el río Hondo en el tramo Cuauhtlalpan fue inaugurado por el Lic. Emilio Chuayfet Chemor, Gobernador del Estado de México el día 8 de octubre de 1993.

Las vías externas principales son: la autopista México – Querétaro y la carretera Circunvalación, mejor conocida como México – Cuautitlán – Tepetzotlán, ambas se encuentran totalmente asfaltadas y debido a su importancia siempre están congestionadas.

**Sistema de Transporte:** El municipio está enlazado con la capital del país a través de líneas foráneas de autobuses que hacen escala en la caseta de peaje, ubicada en el kilómetro 44.5 de la autopista México – Querétaro. Localmente está comunicado con tres líneas de auto transporte urbano y sub urbano, la línea de auto transportes México – Cuautitlán – Tepetzotlán, con 30 autobuses y 30 microbuses, con derroteros en el metro Toreo y Rosario a la base de la colonia Ricardo Flores Magón y la unidad habitacional El Trébol; la línea de autobuses Cuautitlán – Aurora – La Concepción, cuenta con 800 unidades, de las cuales 250 entre microbuses, combis y autobuses dan servicio al metro Rosario, pasando por el centro de Tepetzotlán.

### **Servicios Públicos:**

**Agua Potable:** Es sin duda uno de los requerimientos de mayor importancia, indispensable para todas las actividades cotidianas. Tan vital es que en el municipio se procura mantener siempre constantes programas de concientización, a fin de evitar el derroche de este vital recurso; en particular el abastecimiento de ésta de alguna manera está asegurado por las cuencas que pasan por ahí, de aquí la pertinencia de la granja porcina, que es particularmente demandante del vital líquido.

Con respecto del drenaje, saneamiento y tratamiento de aguas residuales, se hace necesario mantener actividades preventivas de limpieza de los cauces de descarga, con la intención de facilitar el azolve de estas vías de salida y permear las venas para recarga de los mantos fráticos.

**Limpia y Recolección:** Este es uno de los graves problemas a los que enfrenta este municipio. La basura es en particular, la generación de desechos, su recuperación y eliminación, cosa que el municipio tiene que corregir en muy corto plazo, ya que parte de las actividades de este son del orden turístico, la eficiencia actual de recolección es del 85% aproximadamente.

**Electrificación:** La electrificación es otro de los problemas medulares, no sólo de este municipio. Las necesidades de la población han superado la oferta de este servicio, donde el porcentaje de pobladores que lo recibe es de un 98%, pero en los lugares más apartados del mismo todavía están por recibirlo.

**Plazas, Parques y Jardines:** Donde es de vital importancia la conservación del patrimonio cultural, el municipio lleva a cabo programas de conservación, limpieza y remozamiento de estos servicios, particularmente, cuando el paisaje de este lugar es del orden colonial.

#### **Centros Educativos:**

**Instituciones Educativas:** El municipio cuenta con 27 planteles a nivel preescolar; de los cuales 4 son centros de desarrollo Infantil ( C D.I ), dependientes del DIF municipal, 10 son del sistema estatal, 6 del sistema federal y 7 particulares.

De nivel primaria hay 31 planteles, 12 estatales y 19 federales

Secundarias, son 14 planteles, 7 estatales, 3 federales y 4 telesecundarias.

En educación media superior tiene 4 preparatorias, 2 estatales y 2 particulares incorporadas a la SEP.

Educación Extra escolar o educación para adultos se cuenta con 3 centros, un centro de estudios técnicos en computación y 2 academias de inglés.

Todo esto hace un total de 82 planteles para una población de 15,578 alumnos.

Centros de Salud: el municipio cuenta con 5 centros de salud tipo " C " ubicados en los pueblos de Tepetzollán (cabecera municipal), San Mateo Xóloc, Santa Cruz, Santiago Cuuauhtlalpan y en Cañada de Cisneros, también se cuenta con centros de salud rurales, en los que se brinda atención médica general, medicina preventiva, planificación familiar, orientación nutricional y saneamiento ambiental.

Se tienen también 3 clínicas particulares con quirófano, 3 laboratorios de análisis clínicos, 18 consultorios de atención odontológica y 32 consultorios de medicina general; contando también a las tradicionales parteras, que laboran en las poblaciones de escasos recursos.

Vivienda: La población del municipio esta distribuida según el número de habitantes y los servicios con los que cuentan en : urbana, sub urbana y rural.

En el primer caso sólo se presenta la asentada en la cabecera municipal, las siguientes en la periferia y lugares más alejados de dicha cabecera. Los tipos constructivos son realizados con tabique recocido, block o tabicón; techos de loza de concreto o lámina de asbesto; en la actualidad quedan muy pocas construcciones de adobe o cantera y techos de teja, bóveda catalana y terrados.

**Actividades:**

**Agricultura:** Se practica la de temporal, aunque en pequeña escala y la de riego sólo en las partes bajas y planas, con cultivos básicos.

**Ganadería:** La actividad pecuaria se practica básicamente la familiar o traspatio, en menor medida la semitecnificada y muy poco la comercial, encontrándose explotaciones avícolas, porcícolas y de ganado bovino, conejos, apicultura y coturnicultura.

**Pesca** No hay lugares adecuados para su impulso en la región.

**Industriales:** Extractiva, en etapa prospección y exploración, según estudios realizados con minerales como el cobre, plomo, mercurio, molibdeno, oro, plata y otros

## CAPITULO III

### ESTUDIO TÉCNICO

#### 3.1 SISTEMA DE PRODUCCIÓN

Los sistemas de producción en México son básicamente intensivos, con sus modalidades que dependen de la tecnificación. El sistema que sugiere el proyecto es **un sistema intensivo, con características tecnificadas** tales que permitan producir cerdos estándar de calidad competitiva para el mercado interno y posteriormente el externo

Dentro de los sistemas en México, la distribución en el sector porcícola se encuentra de la siguiente manera.

- ⇒ Sistema Tecnificado 30%.
- ⇒ Sistema Semitecnificado 30%.
- ⇒ Sistema Familiar o de Traspatio 40%

Aunque en la actualidad esta proporción ha variado, notándose cada vez más cierta polaridad al disminuir los sistemas semitecnificados, pero el de producción familiar y el sistema tecnificado tienden al aumento, quedando la siguiente proporción:

- ⇒ Sistema Tecnificado 40%.
- ⇒ Sistema Semitecnificado 10%.
- ⇒ Sistema Familiar o de Traspatio 50%

Como ya se había señalado en el marco teórico, el sistema de producción más idóneo para el proyecto es el sistema tecnificado, que a continuación lo detallaremos ampliamente.

### **Sistema de producción Tecnificado.**

La tecnificación de la porcicultura se dio en los años 70s y 80s, sobre todo en los estados de Sonora, Sinaloa y el Noroeste del país. Cabe mencionar que la actividad entró en crisis en 1984 y se prolongó hasta 1995.

La tecnología de producción de alta rentabilidad minimiza los riesgos de enfermedades bacterianas, virales, parasitarias, micóticas y nutricionales de los cerdos, con esto hace que el mismo proceso productivo sea más eficiente y ayude a maximizar los recursos empleados, todo esto se logra aplicando programas de manejo sanitario, nutricional y preventivo de alta calidad.

También en la mejora de las prácticas, incluyen actividades desde la orientación, ventilación, requerimientos de espacio y mejoras ingenieriles de construcción, sin olvidar el confort, la sanidad, la organización, la asepsia y la funcionalidad que requiere un complejo porcino moderno

Las granjas que se encuentran en este nivel manejan desde 500 hasta poblaciones de 3000 vientres de manera común, aunque existen en la actualidad mega núcleos de producción con poblaciones de 13,000 vientres. Esto es posible debido al grado de tecnología, organización e inversión que se aplica en la porcicultura de hoy.



En este sistema se pretende llevar a cabo bajo la modalidad conocida como " tres sitios" y todo dentro, todo fuera", con lo cual se logrará manejar animales con características comunes, llevar programas uniformes y aumentar la productividad.

Las instalaciones y equipos son concebidos bajo el sistema automatizado, comparables con las existentes en el norte del país y Estados Unidos, donde se aplican altos grados de integración.

La genética que se usará conforma un patrón clave para el reflejo de la productividad de la empresa, dotando de animales de raza pura de buena calidad

También se establecerá un sistema de control de desechos, donde la mayoría recibirán un tratamiento adecuado y apegado a la normatividad y en un futuro los desechos mismos se usarán como generadores de energía para la granja y así lograr un ahorro sustancial.

La mano de obra técnica correrá a cargo de profesionales en el ramo, especializados en el terreno de la nutrición, genética y sanidad, ya que el manejo en confinamiento requiere de un mejor control de todas las variables. El proyecto no pretende llegar al terreno productivo solamente, también se aborda la comercialización y el mercado, donde se pueda integrar un sistema capaz de medir las cualidades técnico – económicas de la misma empresa.

### 3.2 RAZAS UTILIZADAS Y GENÉTICA PARA EL PROYECTO

Aunque en el marco teórico ya se habían descrito, recordaremos que en México las cuatro razas por excelencia más usadas son:

- ⇒ **DUROC.**
- ⇒ **HAMPSHIRE.**
- ⇒ **YORKSHIRE.**
- ⇒ **LANDRACE.**

En menor proporción, las razas siguientes se encuentran en el medio productivo.

- ⇒ **CHESTER WHITE.**
- ⇒ **BERKSHIRE.**
- ⇒ **POLAND CHINA.**
- ⇒ **SPOTTED.**
- ⇒ **PIETRAIN.**
- ⇒ **LARGE WHITE.**

Cabe mencionar que en el país existen cerdos criollos, que se han establecido desde la llegada de los españoles, pero que por sus características de producción poco definidas resultan poco aptos para tomarlos en cuenta, de ser susceptible su incorporación en un complejo de esta magnitud.

La selección de la raza es un factor clave para satisfacer el objetivo de producción que nos planteamos al principio, también de esto depende el programa de manejo genético, que nos llevará a producir animales con calidad competitiva para el mercado.

La raza que se seleccionó es la YORKSHIRE, será la que conforme a todas las hembras, por su elevada prolificidad y habilidad materna

Los sementales serán híbridos de las razas DUROC y HAMPSHIRE, donde se pretende aprovechar el vigor híbrido que proporciona a su descendencia calidad de canal, ganancia de peso en poco tiempo y buena conversión alimenticia.

Los métodos de mejoramiento genético que emplearemos son el cruzamiento y la selección, para dotar a la granja de buenos animales y evitar de alguna manera la consanguinidad. Los parámetros que emplearemos para este objetivo son:

- ⇒ Intensidad de la selección.
- ⇒ Precisión de la selección.
- ⇒ Varación genética entre los genotipos
- ⇒ Intervalo de generaciones

La intensidad de la selección depende del número de animales que se escojan, esto es el porcentaje de individuos que reúnen las características deseadas y son puestos en la prueba, entre más bajo sea el porcentaje, la presión de selección es mayor y más rígida, obteniendo mejoras en los animales en menos tiempo. Cabe aclarar que esto se usa en el pie de cría.

La precisión de la selección toma en cuenta el estado de la heredabilidad o transmisión de las características de producción que se desean fijar en la población. La longitud de la canal, el espesor de la grasa dorsal y la superficie del músculo dorsal se heredan en un 50% y hasta un 65%, los cortes magros, la velocidad de crecimiento y la conversión alimenticia se heredan en un 30 y 40%, el peso al destete solo en un 5 y 15%.

Cabe destacar que las características productivas son las más difíciles de heredar, por tanto en un programa de selección se debe tomar en cuenta especialmente la fijación de estos caracteres .

La variación genética en una población heterogénea de cerdos es amplia, se realiza básicamente el proceso de selección para promover todavía más esta variación, donde los animales entre menos estén emparentados, correrán en menor grado el riesgo de manifestar la aparición de genes letales y detrimentales.

El intervalo de generaciones es el tiempo promedio entre dos generaciones sucesivas de cerdos reproductores, alrededor de dos años y medio, es el tiempo que pasa entre estas dos generaciones, entre más corto sea este período, es mejor ya que se ve el avance o retroceso del programa.

Los métodos para seleccionar reproductores son los siguientes:

- ⇒ Selección por Rendimiento o Selección Individual.
- ⇒ Selección por Colaterales o Prueba de Hermanos.
- ⇒ Selección por Descendencia o Prueba de Progenie.

La selección por rendimientos se efectúa con base a las características mensurables del animal vivo, como son el crecimiento diario, conversión alimenticia y la conformación corporal. En la actualidad, con equipos modernos para medir la grasa dorsal en el animal vivo, se conoce el porcentaje total de grasa corporal y por tanto la cantidad de carne total de producción por animal, anteriormente sólo se hacía en animales sacrificados. Este tipo de selección es tomada en cuenta para el proyecto.

La selección por colaterales se basa en el rendimiento de la canal y la aptitud para la engorda de dos machos y dos hembras de la misma camada, hermanos de camada.

Cuando se selecciona por descendencia, permite escoger animales con base en el rendimiento de sus hijos, las desventajas de esta prueba es que el productor obtiene resultados una generación más tarde, por tanto este método es más tardado.

Las características fenotípicas que se toman en cuenta para seleccionar reproductores, están basadas en el exterior del animal, tomando como referencia las demandas de calidad del mercado y su aptitud en materia corporal, que se requiere para desempeñar una función específica, gestar, parir, reproducirse etc.

Dichas características son las siguientes:

En el macho:

- ⇒ Buena conformación corporal.
- ⇒ Organos Genitales bien desarrollados ( testículos y pene ).
- ⇒ Presencia de más de 10 a 12 tetas ( las hereda a sus hijas ).
- ⇒ Cadera y aplomos bien conformados.
- ⇒ Patas fuertes.
- ⇒ Que tenga buena libido o deseo sexual.

En la hembra :

- ⇒ Buena conformación corporal.
- ⇒ Tetas bien desarrolladas.
- ⇒ Que presente de 10 a 12 tetas desarrolladas y funcionales.
- ⇒ Vulva y aparato reproductor funcional y desarrollado.
- ⇒ Patas fuertes y bien aplomadas.
- ⇒ Cadera amplia y simétrica.
- ⇒ Presencia de celo o calor regular.
- ⇒ Aptitud y temperamento tranquilo.

Otras características fenotípicas importantes son:

- ⇒ **Cuerpo largo bien aplomado.**
- ⇒ **Lomo resistente y arqueado (según la raza).**
- ⇒ **Jamones grandes y profundos.**
- ⇒ **Dedos cortos rectos y no separados.**

Normas de producción a tomarse en cuenta:

Para machos:

- ⇒ **Peso vivo a los 150 días de 100 kilos.**
- ⇒ **Grasa dorsal menor de 2.5 cm.**
- ⇒ **Conversión alimenticia de 2.9 a 3 kilos de alimento por kilo de cerdo.**

Las hembras deberán presentar:

- ⇒ **Peso mínimo al nacer de 1 kilo y al destete de 5 a 7 kilos.**
- ⇒ **Provenir de madres con buena conformación, fertilidad y habilidad materna.**
- ⇒ **Ausencia de defectos hereditarios.**
- ⇒ **Ausencia de enfermedades que afectarán a la camada de donde proviene.**
- ⇒ **Presencia de calores fuertes y firmes.**

Todas estas referencias de producción, de alguna manera las cubren las razas seleccionadas para el proyecto.

### 3.3 MANEJO DEL HATO PORCINO

El término manejo se refiere a las actividades que giran en torno a los animales, con el fin de proporcionar la atención debida a ellos mismos de acuerdo con sus etapas de desarrollo, pero también para lograr la consumación de los objetivos trazados en la concepción de la granja o proyecto.

Dichas actividades serán descritas de acuerdo a la etapa y actividad de los cerdos y las áreas de producción respectivamente.

#### 3.3.1 SERVICIOS

En esta área se encuentran a los sementales y a las hembras en proceso de gestación y en celo o recién destetadas, la finalidad de este es llevar a cabo el proceso de monta, gestación y alimentación controlada del pie de cría porcino.

Los sementales entran al área de los 120 a los 130 kilos de peso, llevando a cabo un proceso de entrenamiento para trabajar en las montas o en el corral de extracción de semen. Cuando el sistema requiere de montas naturales, como en este caso, al semental se le entrena dando sus primeras montas a cerdas multíparas experimentadas, la carga de trabajo de un semental es de 1 a 2 servicios por semana, que equivalen a 2 ó 3 montas por servicio, es decir en una semana el semental da de 4 a 6 montas con un descanso de 7 a 10 días.

El semental trabaja también en la detección de calores, en las hembras que ya están gestantes, detectando a las repetidoras y estimulando a las jóvenes para que entren en calor.

Las hembras son seleccionadas del área de engorda de la misma granja a la edad de 8 meses o a los 120 kilos de peso, son trasladadas al área de servicios para que pasen un período de adaptación y prueba, se les mantiene en corrales colectivos y ya agrupadas se pelean. Es entonces donde se da una segunda selección de tipo natural, las que se lastiman o muestran un carácter no apto se desechan, luego que entran en calor se les da monta y entran al flujo de producción.

El manejo alimenticio de adaptación consiste en doblar la cantidad de alimento y energía, este método es mejor conocido como "Flushing", para asegurar una buena ovulación o una ovulación extra.

Las hembras de reemplazo que provienen de otras granjas, se les retiene en corrales de cuarentena para verificar que no estén enfermas y luego se les traslada al área correspondiente.

El celo se presenta en la marrana cada 20 a 21 días, los signos son: desasosiego, no comen, chillan y presentan la vulva edematosa, después de detectar el calor el operador debe dar la monta con el semental a las 12 horas posteriores, en las siguientes 12 horas la otra monta, esto se debe realizar en las horas más frescas del día, por la mañana o por la noche ( regularmente 8 am y 8 pm ).

### 3.3.2 GESTACIÓN

Esta área tiene como fin mantener a las hembras ya cargadas o gestantes. El tiempo de gestación de la cerda es de aproximadamente 114 días ( 3 meses, 3 semanas y 3 días ), el cuidado de la cerda en el área se remite al control de la alimentación. Durante los 107 días que permanece aquí, se le mantiene en jaulas individuales para evitar peleas y golpes, las actividades que se realizan son el diagnóstico de la gestación los días 30 y 60



de la misma. Por medio de ultrasonido, se realizan revisiones del estado corporal de la cerda, con el fin de evitar el sobrepeso, las vacunaciones son aplicadas en el último tercio de la gestación, al igual que la desparasitación interna y externa. La fertilidad estimada en esta área es del 90%, no menos.

### 3.3.3 PRE – PARTO

La marrana se mete a la maternidad una semana antes del parto, el objetivo es que se acostumbre y no se ponga nerviosa al momento de este. Para introducir al animal se realizan las siguientes actividades: reconocer los lotes de marranas de un mismo período, se les saca de su jaula de gestación y se bañan con jabón y desinfectante, luego se trasladan a la sala de maternidad, previamente lavada y desinfectada, en este período se restringe la alimentación y se les aumenta la fibra, para que no se constipen y tengan problemas al parto, el alimento se retira por completo de 12 a 24 horas antes de parir.

### 3.3.4 PARTO

En condiciones normales el parto se presenta entre el día 113 al 117 de gestación. Los signos de este son: edema vulvar, inquietud, anorexia, edema de la glándula mamaria, tratan de hacer nido, escurrimiento de calostro una horas antes del parto, ya comenzado el parto se aprecian contracciones abdominales y expulsión de los lechones.

Los partos deberán ser atendidos siempre en un 100%, lo cual reduce la mortalidad neonatal, además de que un 60% de estos son en la noche.

Una vez que nace el lechón se le limpia, se liga y desinfecta el ombligo, se estimula con frotamiento. Una vez que sucedió esto se le ponen muescas, se pesa y registra su sexo, peso y nacimiento, además de proporcionarle una adecuada fuente de calor. La duración total del parto es de 2 a 4 horas, con una frecuencia de 15 minutos a una hora entre lechones. El paso más importante es poner a mamar al lechón, para evitar posteriores complicaciones, una vez terminado el parto se registra y se evalúa.

### 3.3.5 MATERNIDAD Y LACTANCIA

La marrana y el lechón permanecen en esta área alrededor de 28 días (sistema de destete utilizado para este proyecto), en este período tiene como punto relevante el mantener la condición corporal de la hembra para que produzca un número suficiente de leche, que permita el desarrollo de su camada. Se le da de comer después de 12 horas de terminado el parto, comenzando con 1 kilo de alimento y 12 horas después 2 kilos, así sucesivamente hasta completar 5 kilos. Cuando llega a este nivel se adicionan 500 gramos de alimento por cada lechón que este amamantando, no olvidar que la hembra se tiene que estar laxando con sal inglesa o salvado de trigo.

A los lechones al tercer día se les aplica Hierro dextrán 200 mg intramusculares y se castran a los machos. El día del destete se les aplica su vacuna correspondiente y se desparasitan, el peso de salida de los lechones de esta área debe ser de entre 5.5 y 7.5 kilos, la mortalidad no debe pasar del 10%.

### 3.3.6 DESTETE

Una vez que se ha cumplido el tiempo de lactancia los lechones son retirados de su mamá y son trasladados a otra área, la marrana regresa al área de servicios y los lechones van al área de crianza, donde permanecen un espacio de 28 días, donde se lleva a cabo el control de su alimentación, especial para lechones recién destetados. El peso que debe tener el animal al llegar al área es de 5.5 a 7.5 kilos, y deben salir de entre 11 y 13 kilos, mostrando una ganancia de peso de 250 a 350 gramos, para lograr esto se deben estandarizar camadas y cuidar el retraso de algunos animales por competencia. La temperatura recomendada para esta área es de 26°C con una humedad relativa del 50%. Al día 56 se vacunan y desparasitan, se trasladan al área de crecimiento. En esta etapa la mortalidad permitida es de un 2%.

### 3.3.7 CRECIMIENTO

En esta área el animal comienza a recibir una gradual reducción de la temperatura, 2 grados por semana, con el fin de acostumbrar al animal a las siguientes etapas donde las temperaturas ya no son controladas tan meticulosamente. Se vuelve a cambiar la alimentación que corresponde a esta etapa y se vigila la ganancia de peso, teniendo cuidado del programa de sanidad para controlar las enfermedades, aquí reciben su última vacunación.

Esta etapa se divide en dos.

La primera es de la semana 8 a la 12 de edad del lechón, su peso de entrada es de 13 kilos y debe salir de 35 kilos, la mortalidad estimada para esta etapa es de 0.5%.

La segunda etapa se considera de la semana 12 a la 16, donde su peso de entrada es de 21 kilos y el de salida es de 35 kilos, la mortalidad debe ser no más del 1%

### 3.3.8 ENGORDA

Es la etapa donde el cerdo se prepara para salir al mercado, en este momento de la producción los costos ya son elevados, se hacen por pesos y sexos, se cambia su alimentación, por una más barata y con menor contenido de proteína, la vigilancia del peso debe ser un punto clave en esta etapa, por lo que se hacen revisiones de los lotes cada semana y se evalúan los avances o retrocesos.

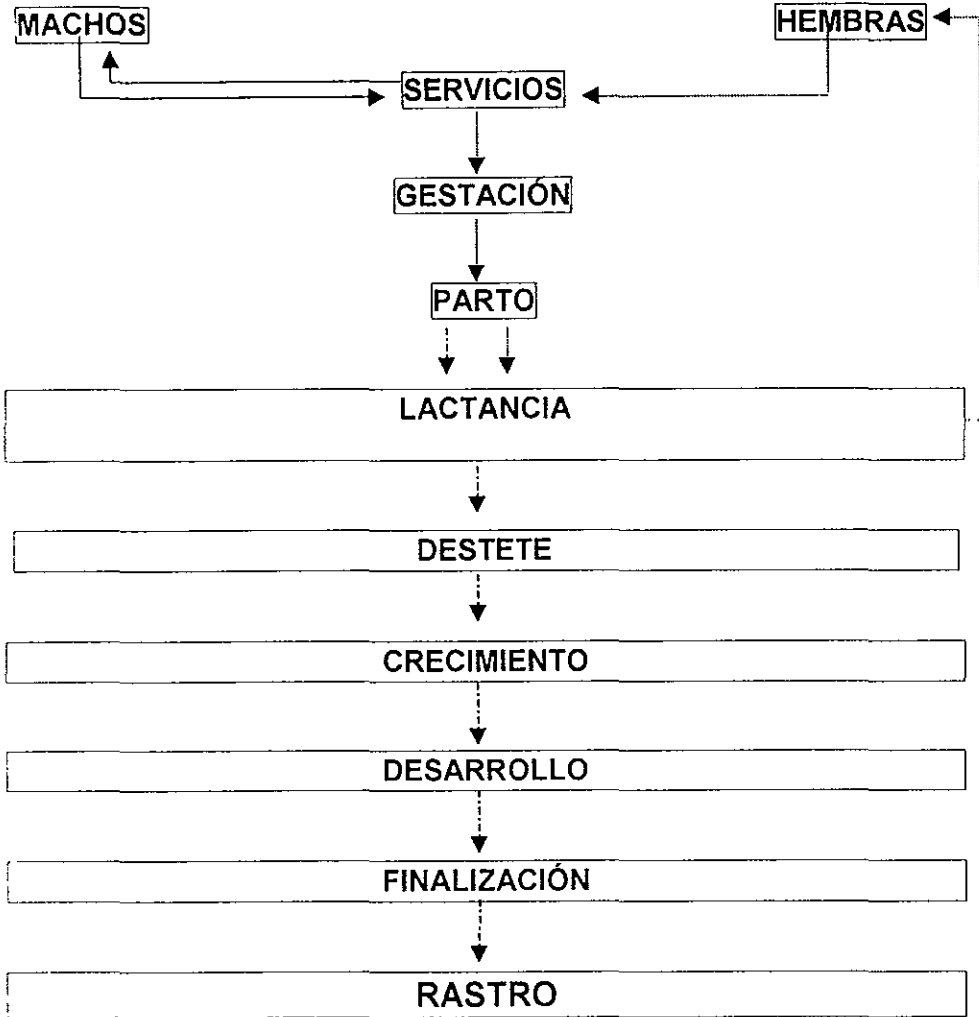
Esta etapa se divide en tres:

1ª. Semana 16 a la 20 de edad, donde se espera un aumento en el peso del cerdo de 35 a 60 kilos, con una mortalidad esperada del 0%.

2ª. Es de la semana 20 a la 24 de edad, donde se estima un aumento de peso de 60 a 80 kilos, con la mortalidad de no más del 0.5%.

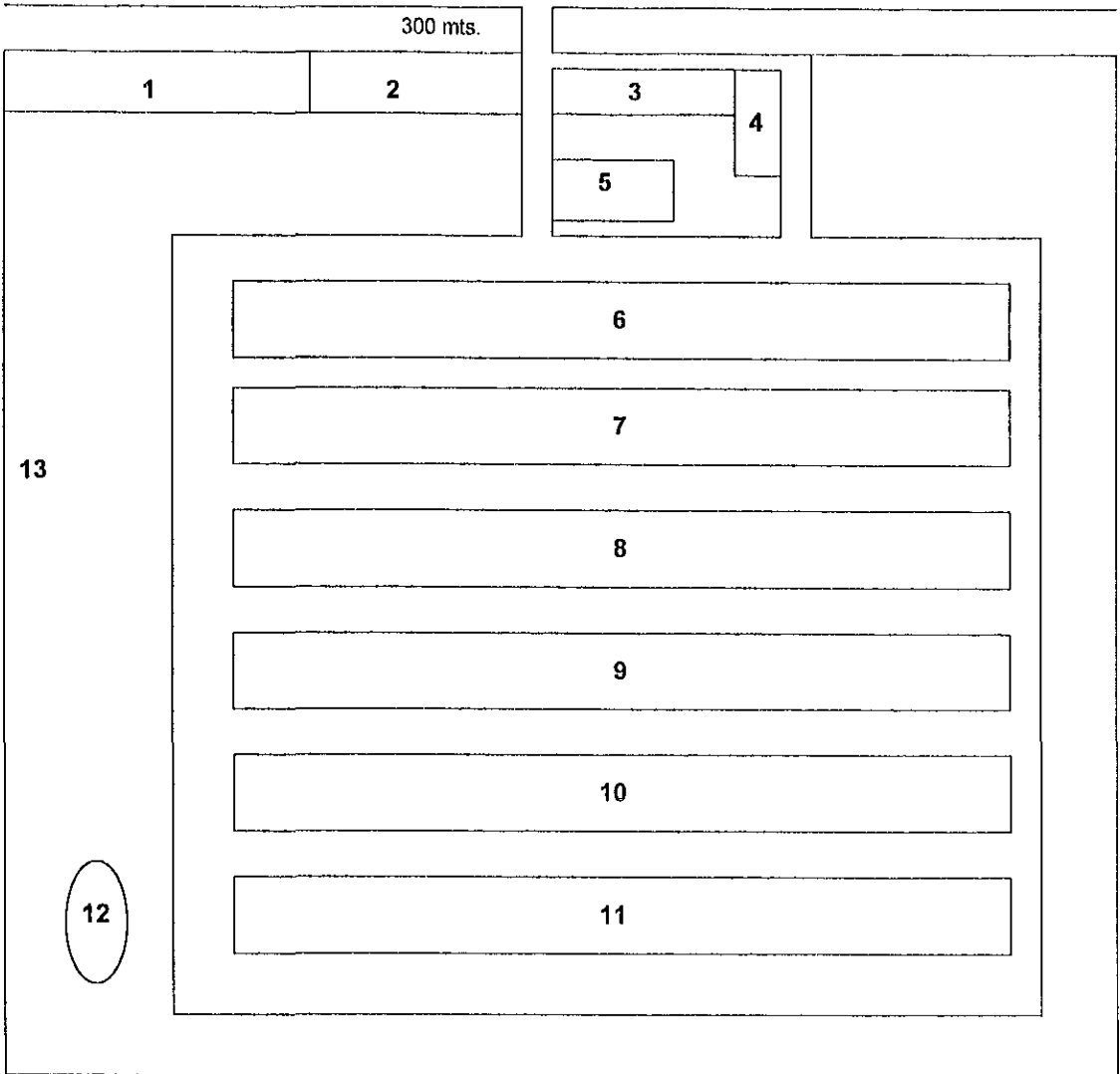
3ª. Semana 24 a la 28 de edad, la ganancia esperada es de 60 a 100 kilos, no muriéndose más del 0.5%, en esta etapa el cerdo se encuentra listo para su venta al rastro.

# PROCESO PRODUCTIVO

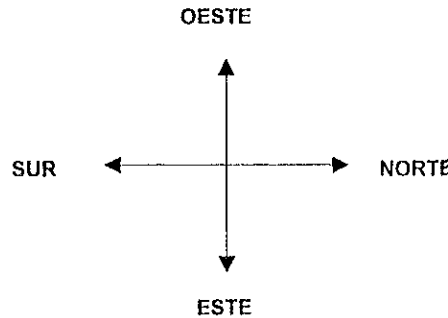


Macho ———  
Hembra - - -  
Lechón - - -

AVENIDA



- 1. OFICINA
- 2. BAÑOS
- 3. BODEGA DE ALIMENTOS
- 4. EMBARCADERO
- 5. BODEGA DE EQUIPO
- 6. NAVE DE ENGORDA
- 7. NAVE DE DESARROLLO
- 8. NAVE DE CRECIMIENTO
- 9. NAVE DE DESTETE
- 10. NAVE DE MATERNIDAD
- 11. NAVE DE SERVICIOS Y GESTACION
- 12. MONTAS
- 13. CERCO PERIMETRAL



### 3.4 SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN

Es la práctica que proporciona la cantidad y calidad de nutrientes o alimentos a los cerdos en cada una de sus etapas de desarrollo, considerando los cambios pertinentes por etapa y tomando en cuenta sus necesidades básicas nutricionales para promover un estado de salud tal, que se refleje en la productividad de la granja en general. El sistema contempla también los medios, la frecuencia y el costo del suministro con el que se ha de alimentar a los animales.

La calidad de la alimentación es muy importante por los costos y beneficios que genera, una adecuada cantidad y calidad de proteínas resulta para la granja y el animal en una buena ganancia de peso y buena conversión alimenticia.

La energía que contenga el alimento también es importante, por el desempeño calórico que muestran los animales. En climas templados como es nuestro caso, se debe mantener este aporte en el rango de las 3200 kilocalorías por kilo de peso corporal en todas las etapas de los animales.

Otro parámetro importante de tomarse en cuenta es la cantidad y tipo de aminoácidos contenidos en su alimentación, de los cuales los dos más importantes son la metionina y la lisina.

Dentro de los sistemas de alimentación, encontramos diferentes tipos, considerando los más usados en el medio porcícola, tenemos tres sistemas:

- 1 El sistema de alimentación restringida: que consiste en proporcionar al animal la cantidad de nutrientes exactos por día, además de la calidad que debe ser buena

2. Alimentación a libre acceso: también conocido como "Sistema de Comedero Lleno", donde se proporciona al animal el alimento sin restricción alguna, manteniendo siempre que lo requiera el acceso al alimento, esto proporciona una buena ganancia de peso y buena conversión alimenticia, pero aumenta el desperdicio del alimento.
3. Sistema de alimentación día de por medio: donde se le da de comer al animal un día si y un día no; esto reduce considerablemente las pérdidas de alimento, pero deprime el crecimiento del animal y de alguna manera le causa estrés.

El sistema más práctico para nuestra granja es el sistema restringido para aminorar los costos de inicio de la granja, es decir a los animales se les proporcionará la cantidad exacta de alimento que les toca por día, a sabiendas que esto causa una reducción en la ganancia diaria de peso, pero mejora la conversión alimenticia y aumenta la calidad de la canal.

Los parámetros más importantes de toda alimentación son la cantidad y calidad de las proteínas, energía, vitaminas y minerales. El grado de exactitud de los sistemas dependen de la calidad de la formulación de las dietas para alimentar a los animales, la frecuencia dependerá de la programación del personal que se tenga para manejar el propio sistema, donde se tendrá que cubrir obligadamente las necesidades del animal, sirviendo una o más veces el alimento durante el día.

Ahora tenemos que aclarar que estos sistemas se llevan a cabo cuando el animal tiene un peso de 40 kilos, ya que en las demás etapas los sistemas cambian considerablemente, así como las necesidades de los cerdos, por ejemplo las hembras tienen mejor conversión alimenticia que los machos y de estos los cerdos enteros ganan peso más rápido que los castrados.

Las ventajas que se obtienen con la alimentación restringida son la buena conversión alimenticia, la obtención de canales magras y el ahorro sustancial de alimento.



Las desventajas, disminución de la ganancia de peso diaria, menor velocidad de crecimiento, menores rendimientos en canal y aumento en el tiempo de engorda.

Los alimentos que se les proporcionará a los animales son concentrados comerciales previamente balanceados.

### 3.4.1 NECESIDADES Y MANEJO ALIMENTICIO

En este apartado se definen los requerimientos alimenticios de los cerdos en sus diferentes etapas, requerimientos que están de acuerdo a las necesidades del animal y los objetivos del proyecto.

#### Lechones

La cantidad de leche que recibe el lechón depende de la alimentación, la capacidad productora y edad de la madre, así como el número de lechones presente en la camada. En general la producción de leche de una marrana varía en el rango de los 40 a 45 litros de leche en una lactancia de 28 días, suficiente para mantener una camada de 8 a 10 animales, se sugiere un manejo adecuado de la temperatura y humedad de la maternidad para evitar el estrés en la madre y así su producción de leche no disminuirá.

Se recomienda el uso de concentrados de inicio para la alimentación de los lechones a partir de la segunda semana de edad, con el fin de acostumbrarlos lo más rápido posible a su alimentación definitiva. El concentrado para esta etapa se le conoce como pre – iniciador, compuesto de 44% de leche descremada, 16% de harina de pescado, 15% de azúcar, 13% de maíz, 5% de manteca estabilizada y 3% de harina de soya.

El sistema comienza dando un puño de alimento a partir del 10º día y aumentando gradualmente hasta que el lechón consuma 200 gramos por día en la etapa de lactancia. Hay que tomar en cuenta que los lechones nacen con bajas reservas de energía, pero son capaces de digerir la lactosa, la caseína y la glucosa. Las cerdas estresadas tienen lechones con bajas reservas de glucógeno. El tipo de alimento que es más recomendable para los lechones deberá tener las siguientes características: fresco, dulce y suave, proporcionándolo poco y frecuente, y con un contenido de proteínas del 21 al 24 %, con 3200 kilocalorías de energía.

### **Destete**

El manejo del alimento en esta etapa es dar poco y frecuente, durante un mínimo de 14 días. Las proteínas requeridas por el animal en esta etapa son de un 18 al 20 % y la energía de 3200 kilocalorías por kilo de cerdo, una práctica común es la adición de antibióticos para evitar la presencia de enfermedades por los cambios de etapas y alimentación. El alimento para esta etapa es de iniciación.

### **Engorda**

Este período porcino abarca las siguientes etapas:

Crecimiento 1 de los 10 a los 20 kilos de peso.

Crecimiento 2 de los 20 a los 35 kilos de peso.

Desarrollo de los 35 a los 60 kilos de peso

Finalización de los 60 a los 100 kilos de peso

Estas etapas son caracterizadas por un constante crecimiento óseo, tejido magro, tejido adiposo y depósitos de grasa, donde un kilo de carne del animal está formado por 22% de

tejido magro y el 78% es agua, en comparación, un kilo de grasa el 90% es tejido graso y el 10% es agua.

Por tanto para producir un kilo de carne se necesitan 12 kilos de alimento y para producir un kilo de grasa se necesitan 4 kilos de alimento, esto es importante en el proceso productivo ya que después de los 75 kilos de peso, los animales solo ganan grasa y poco peso en músculos, reduciéndose considerablemente su conversión alimenticia.

El sistema restringido de alimentación considerado para el proyecto, contempla que el cerdo coma menos, es decir, la cantidad suficiente exacta para que gane peso y no esté con hambre, sacrificando la ganancia diaria pero promoviendo la buena calidad de la canal y el ahorro en el costo alimenticio.

**TABLA DE REQUERIMIENTOS Y GANANCIAS EN ENGORDA**

Crecimiento 1	18	3200	1.25	500gramos
Crecimiento 2	16	3200	1.8	600gramos
Desarrollo	14	3200	2.4	700gramos
Finalización	13	3200	3.3	800gramos

Fuente. Flores Menéndez Jorge Ganado Porcino I 1983

### Hembras de Reemplazo

Las necesidades de éstas son de un 12% de proteína, con 3200 kilocalorías de energía por kilo de peso, sometiéndolas a un régimen alimenticio de libre acceso hasta los 90 kilos de peso, después se les restringe a 2.5 kilos de alimento por día, con el fin de evitar la obesidad y consecuentes problemas.

Ya cercanas a los 110 kilos se establece el método de alimentación conocido como Flushing, que consiste en doblar la cantidad de alimento a partir del 10º día de que se detectó el primer calor, hasta el momento de la monta. Con esto en teoría se logrará que la marrana produzca dos óvulos más, que representan un lechón nacido vivo extra.

### **Sementales**

Los sementales se alimentan con sistema restringido. Si son obtenidos de la engorda de la misma granja se alimentan con el mismo alimento del área, hasta su madurez sexual. Necesitan un 12% de proteínas y 3200 kilocalorías de energía por kilo de peso, una vez que están en el área de servicios se les restringe a 2 kilos y 2.5 kilos diarios, algunas veces se les adiciona forraje verde en su dieta para mantenerlos en peso adecuado.

### **Cerdas Gestantes**

Tienen ciertas cualidades que los machos no presentan, por ejemplo, tienen una buena conversión alimenticia, alta capacidad de crecimiento y extracción de reservas corporales, usadas para gestar y lactar.

Sus requerimientos nutricionales se calculan de la siguiente forma:

$$\text{Cerdea} + \text{Fetos} + \text{Glándula Mamaria.}$$

Las consideraciones sobre nutrición que se deben tomar en cuenta en esta etapa giran en torno a la cantidad de energía que le aporte la ración, una deficiencia, puede provocar camadas pequeñas y bajas de peso; sin embargo la deficiencia de proteínas no afecta tanto el desempeño de la camada, pero también hay que considerar que la hembra no puede llegar a la obesidad, por causar problemas de reabsorciones embrionarias y partos distócicos.

Las hembras gestantes se alimentan con 2 a 2.5 kilos de alimento más 500 gramos de salvado de trigo por día, con un contenido de proteína del 12% y energía en razón de 3200 kilocalorías por kilo de cerda, 24 horas antes del parto se suspende la alimentación y se vuelve a iniciar 12 horas después del mismo, el agua jamás se restringe.

### **Pre – Parto**

El manejo recomendado de esta etapa es encausado a prevenir los posibles problemas del alumbramiento, se adiciona un 5 a 15% de fibra en la ración, ya que el sistema de manejo es en jaula individual. Esto provoca constipación en la hembra y la fibra ayuda a prevenirla, el salvado de trigo es la opción más recomendable y barata, pero el uso de sal inglesa es mejor, sólo que más caro. El régimen es mantenido durante tres días después del parto, 12 horas antes y 12 horas después se retira todo tipo de alimento, comenzando con una baja cantidad y posteriormente se estabiliza.

### **Lactancia**

El objetivo es proveer a los lechones toda la cantidad de leche posible para su adecuado desarrollo. Cuando la hembra come mucho en gestación, en el área de lactancia ya no hace, lo que provoca una pérdida de la condición corporal y por tanto reducción de la producción de leche, afectando a los lechones considerablemente.

La mejor alimentación para esta etapa es la alimentación húmeda; el régimen de dieta que se lleva a cabo es de 2 kilos de alimento más 500 gramos por cada lechón que tenga la marrana, adicionando salvado de trigo o sal inglesa. La calidad de la dieta es de un 14 a 15% de proteínas y 3200 kilocalorías de energía por kilo de peso animal, sin restricción de agua por ningún motivo.

### 3.4.2 CÁLCULO DEL ALIMENTO POR ETAPA (VER FLUJOGRAMA ANEXO PARA 500 VIENTRES)

### 3.5 INSTALACIONES

La capacidad de la planta productiva es determinada para este proyecto de granja tecnicada por la investigación de los negocios con mayor rentabilidad en el ramo porcino, así pues se determinó que el mínimo de vientres que soporta una explotación competitiva en la actualidad es de 500, con los cuales y tomando en cuenta los parámetros porcinos de producción, generará una producción de 9057 23 cabezas de cerdos para el abasto en el lapso de un año; satisfaciendo parte de la demanda del Distrito Federal y el Estado de México.

La producción estimada por período porcino se muestra en el Flujoograma de producción, donde se toman en cuenta los siguientes parámetros, que nos definirán todos los requerimientos posteriores.

#### **Parámetros de producción**

Hembras. Total 500.

Machos: relación 1: 20.

Machos totales: 25.

Fertilidad de la hembra: 90%.

Lechones Nacidos Vivos: 9.

**Mortalidad por semanas de edad**

De 0 a 4 semanas 10%

De 4 a 8 semanas 2%

De 8 a 12 semanas 0.5%.

De 12 a 16 semanas 1%.

De 16 a 20 semanas 0%

De 20 a 24 semanas 0.5%.

De 24 a 28 semanas 0.5%

**POBLACIÓN TOTAL**

<b>PARTOS 90 POR PERÍODO = 22.5 POR SEMANA.</b>
<b>LECHONES 0 - 4 SEMANAS = 810.</b>
<b>LECHONES 4 - 8 SEMANAS = 729.</b>
<b>LECHONES 8 - 12 SEMANAS = 714.42.</b>
<b>CERDOS 12 - 16 SEMANAS = 710.84.</b>
<b>CERDOS 16 - 20 SEMANAS = 703.73.</b>
<b>CERDOS 20 - 24 SEMANAS = 703.73.</b>
<b>CERDOS 24 - 28 SEMANAS = 700.22.</b>
<b>CERDOS AL RASTRO = 696.71.</b>

Cálculos derivados del flujograma porcino

De acuerdo con los cálculos de población de la granja, se procede a cuantificar las instalaciones que se requieren para el alojamiento de los animales, tomando en cuenta sus necesidades de espacio, temperatura, etc

## Almacén de Alimento

En el flujograma se calcularon las cantidades de alimento que se necesitan para sostener al hato porcino, en sus diferentes etapas y períodos. Se calcula que la estancia en bodega del alimento no sea de más de una semana, por que se descompone fácilmente.

Las dimensiones de la construcción serán de 20 x 12 metros, con una altura de 5 metros, se instalarán rodillas para el control de roedores y también un área de preparación de alimento.

### ALIMENTO ESTIMADO POR SEMANA

<b>PIE DE CRÍA ( MACHOS Y HEMBRAS</b>	<b>11,200 KILOS POR SEMANA.</b>
<b>LECHONES DE 0 - 4 SEMANAS</b>	<b>1134 KILOS POR SEMANA.</b>
<b>LECHONES DE 4 - 8 SEMANAS</b>	<b>6501.2 KILOS POR SEMANA.</b>
<b>CERDOS DE 8 - 12 SEMANAS</b>	<b>6501.2 KILOS POR SEMANA.</b>
<b>CERDOS DE 12 - 16 SEMANAS</b>	<b>9951.7 KILOS POR SEMANA.</b>
<b>CERDOS DE 16 - 20 SEMANAS</b>	<b>12315.2 KILOS POR SEMANA.</b>
<b>CERDOS DE 20 - 24 SEMANAS</b>	<b>14778.3 KILOS POR SEMANA.</b>
<b>CERDOS DE 24 - 28 SEMANAS</b>	<b>17165.3 KILOS POR SEMANA.</b>
<b>TOTAL</b>	<b>76607.8 KILOS SEMANALES.</b>

Datos obtenidos del cálculo de el Flujograma

## Almacén de Equipo

La bodega de equipo tendrá las dimensiones de 5 x 2 5 metros y una altura de 5 metros, esta instalación es vital para la conservación de utensilios y herramientas.



## **Baños y Sanitarios**

Se colocarán estratégicamente, a fin de que el personal los use, es importante ya que se tiene que bañar al entrar a la granja y las necesidades fisiológicas se deben realizar obligadamente en el lugar indicado. La mayoría de las enfermedades contagiosas de los cerdos son llevadas a las granjas por el propio personal.

Las dimensiones serán de 2 x 2 x 2.5 metros para los sanitarios y para los baños serán de 3 x 3 x 2.5 metros.

## **Embarcadero y Báscula**

Situado fuera de la granja, de cemento con una altura de 1.5 metros al final, ancho de 75 cm y altura de las paredes de 70 cm, la báscula estará dispuesta antes del embarcadero

## **Pasillos de tránsito y Servicio**

Se establecerá un sistema de tránsito donde sólo halla una dirección, es decir todo deberá transitar hacia fuera, el ancho contemplado es de 1.20 metros en cualquier zona de la granja

## **Caseta del Encargado**

Constituida por una casa habitación con todos los servicios, separada de la granja, la superficie es de 3.5 x 4 x 2.5 metros de altura.

### **Cerco Perimetral**

Construido alrededor de la granja, respetando una distancia de 20 metros a los edificios de los animales, hecho de barda de cemento con una altura de 40 cm y malla ciclónica con 3 metros de altura y alambre de púas en la cima.

### **Oficinas**

Dispuestas a la entrada de la granja, con todo lo necesario para su funcionamiento, las dimensiones recomendadas son de 4 x 3.5 x 2.5 metros de altura.

## **3.6 SANIDAD**

El estado de salud de los cerdos depende en gran medida de los métodos que se implementen para evitar la entrada de gérmenes causantes de las enfermedades, que regularmente son provocadas por bacterias, virus, parásitos y hongos, generalmente introducidos a la granja por vectores y fomites, como personas, vehículos, pájaros, roedores, perros y muchos otros identificados, todos ellos contaminados.

### **3.6.1 ENFERMEDADES BACTERIANAS**

Producidas por gérmenes de este género, dentro de estas tenemos a las que causan grandes estragos en la salud y la economía de las granjas, a continuación mencionaremos las más importantes, sus signos y los métodos de prevención.

## PRINCIPALES ENFERMEDADES BACTERIANAS (sus agentes, signos y métodos de prevención)

ERISIPELA	<i>Ensiopelotrix ruspapatiae</i>	fiebre, cojeras, manchas	vacunación, limpieza
RINITIS ATRÓFICA	<i>Bordetella bronchiseptica</i>	estornudos, baja de peso	vacunación, limpieza
LEPTOSPIROSIS	<i>Leptospira sp.</i>	abortos, infección renal	vacunación, limpieza
SALMONELOSIS	<i>Salmonella cholera-suis</i>	diarreas, vómito, mortalidad	control de vectores
DISENTERÍA	<i>Treponema hyodisenteriae</i>	diarreas, baja de peso	control y limpieza
ÁNTRAX	<i>Bacillus anthracis</i>	edema de la garganta, muerte	vacunación, limpieza
BRUCELOSIS	<i>Brucella suis</i>	abortos e infertilidad	vacunación, limpieza
NEUMONÍAS	Diversos agentes	tos, estornudos, muertes	vacunación, limpieza
DIARREA DEL LECHÓN	<i>Escherichia coli</i>	vómito, diarrea, muerte	limpieza de los locales

Fuente. Taylor, D J Enfermedades del Cerdo, 1991.

Todas estas enfermedades representan para la granja un sin número de problemas, cuando llegan a instalarse. De su aparición y entrada a la granja, dependen de la calidad con que se establezcan los programas de sanidad y medicina preventiva, así como el control de los factores que favorecen a las enfermedades: desinfección, limpieza, orden, entrada de extraños, son solo algunos de tantos en los que se debe hacer hincapié. Adelante se describe de manera detallada el programa específico de sanidad, medicina preventiva y control

### 3.6.2 ENFERMEDADES VIRALES

Las enfermedades producidas por virus son de las más perjudiciales para toda granja, ya que por su naturaleza no tienen ningún tratamiento y son causantes de infecciones primarias que dejan el camino abierto para las infecciones de tipo secundario, deprimiendo al animal inmunológicamente y en ocasiones provocándole la muerte. Por lo complicado de estas enfermedades, los únicos mecanismos que hay de defensa son la adecuada aplicación de los programas de sanidad, inmunización y bioseguridad; el control de la calidad de estos son el recurso por excelencia

## PRINCIPALES ENFERMEDADES VIRALES ( sus agentes, signos y métodos de prevención)

Fiebre Porcina Clásica	Pestivirus fam. Togavirus	anorexia, diarrea, depresión	vacunación, control sanit.
Peste Porcina Africana	Iridovirus	diarrea, decaimiento, muerte	exótica, control sanitario
Gastroenteritis Transm.	Coronavirus	vómito, diarrea, muerte	vacunación, control sanit.
Enfermedad de Aujeszky.	Herpesvirus	signos nerviosos, muerte	vacunación, control sanit.
Ojo Azul	Paramoxovirus	salivación, tos, muerte	control sanitario
Fiebre Aftosa	Picornavirus	vesículas, cojera, emaciados	reporte obligatorio
SMEDI	Parvovirus	aborto, infertilidad, motinato	vacunación, control sanit.
Parvovirus Porcino	Parvovirus	abortos, mortinatos, Infert.	vacunación, control sanit.
Viruela Porcina	Poxvirus	ronchas, costras, fiebre	control de piojos
Influenza Porcina	Virus de la Influenza tipo A	tos, estornudos, pérd. Peso	vacunación, control sanit.
Enfermedad PRRS	Virus de PRRS	tos, mortandad lechones	control productivo y sanit.

Fuente: Taylor, D.J.: Enfermedades del Cerdo, 1991.

La importancia de estas enfermedades estriba en las pérdidas económicas, que resultan de las secuelas posteriores a los brotes. Una vez que se instalan son de aparición cíclica, donde los costos de control y erradicación son muy fuertes, por eso la prevención es el mejor camino para evitar que los animales sean contagiados.

En los programas sanitarios y de manejo se deben contemplar las enfermedades que existen en la zona donde se ubicará la granja, para establecer de manera racional y objetiva todas las actividades que sean necesarias para preservar la salud del hato porcino.

### 3.6.3 ENFERMEDADES PARASITARIAS

Este grupo de enfermedades se caracteriza por revestir poca importancia económica dentro de las explotaciones tecnificadas; pero en el medio rural, algunas de ellas como la

cisticercosis y la triquinelosis, son muy importantes por los problemas de salud pública que ocasionan. En las granjas, el principal problema se centra en las secuelas que originan en los animales infestados, secuelas como pérdida de peso, baja en la condición inmune del animal, que ocasiona predisposición al ataque de organismos oportunistas. Las lesiones que causan algunas en los órganos internos del cerdo son objeto de decomiso en el rastro. En resumen las pérdidas productivas que ocasionan pueden ser de consideración si no se establecen programas preventivos y de control.

Estas enfermedades se clasifican en parasitosis internas y parasitosis externas, las cuales mencionaremos brevemente.

### PRINCIPALES PARASITOSIS EN LOS PORCINOS ( sus agentes, signos y métodos de prevención)

Nematodiasis Gástrica	<i>Hyostrongylus rubidus</i>	gastritis, anemia, debilidad	desparasitar, sanidad
Espirurosis Gástrica	<i>Ascarops stronglyna</i>	gastritis, baja conversión	eliminar huéspedes
Ascariasis	<i>Ascaris suum</i>	diarrea, tos, desnutrición	desparasitar, sanidad
Estrongiloidosis	<i>Estrongiloides ransomi</i>	lesiones en piel, diarrea	desparasitar, sanidad
Esofagostomosis	<i>Oesophagostomum</i>	diarrea, pérdida de peso	control ambiental
Tricurosis	<i>Trichuris suis</i>	diarrea, muerte	desparasitar, sanidad
Metastrongilosis	<i>Metastrongylus apr</i>	tos, descarga nasal	desparasitar, sanidad
Cisticercosis	<i>Taenia solium</i> (huevos)	sin manifestaciones	control ambiental
Trigünelosis	<i>Trichinella spiralis</i>	sin manifestaciones	control ambiental
PARASITOSIS EXTERNA	AGENTE ETIOLÓGICO	SIGNOS	PREVENCIÓN
Piojera del cerdo	<i>Haematoplnus suis</i>	comezón, baja de peso	desparasitar, sanidad
Sarna	<i>Sarcoptes scabei</i>	comezón, baja de peso	desparasitar, sanidad

Fuente: Ramírez Necoechea, Ramiro. Diagnóstico de las Enfermedades del Cerdo 1990

#### 3.6.4 ENFERMEDADES MICÓTICAS

Son la enfermedades causadas por hongos. Sus manifestaciones son variadas, pueden afectar la piel, órganos internos y hasta tejidos anexos como el pelo y las uñas de los animales, su importancia reviste en el desempeño de los animales causando grandes

pérdidas económicas. Al infectarse los animales pierden peso, vomitan constantemente y desarrollan un proceso alérgico al alimento, las toxinas producidas por los distintos hongos que se desarrollan en los alimentos mal manejados, provocan abortos y lechones nacidos débiles, causando graves estragos en la economía de la granja.

### PRINCIPALES ENFERMEDADES CAUSADAS POR HONGOS (agentes, signos y métodos de prevención)

Dermatomicosis	Microsporium nanum	costras y piel enrojecida	limpieza, control sanitario
Fusariotoxicosis	Hongos Fusarium	vómito, rechazo alimenticio	sanidad de los granos
Intox. Por Zeralenona	Hongos Fusarium	hiperestrogenismo, infertilid	sanidad de los granos
Ocratoxicosis	Hongos aspergillus	insuficiencia renal	sanidad de los granos

Fuente: Ramírez Necoechea, Ramiro: Diagnóstico de las Enfermedades del Cerdo, 1990.

#### 3.6.5 PLAN DE SANIDAD

En los últimos años la porcicultura ha sufrido considerables cambios desde el punto de vista técnico, ya que los costos de producción se han incrementado notablemente, lo que ha obligado al productor a producir de una manera más eficiente. Al establecerse una granja debe implantarse un programa que preserve las condiciones necesarias para mantener la salud y bienestar de los animales, por ende de la empresa misma, su productividad y generación de productos de primera calidad, en todos sentidos.

Estos programas se denominaban tradicionalmente de medicina preventiva, ya que sólo fijaban su atención en el estudio de las enfermedades infecciosas de los animales, y en ciertos casos, la manera de prevenirlas a través del uso de vacunas, así como medidas de lavado y desinfección de las instalaciones de las granjas.

Este criterio se ha modificado, en razón principalmente de que las mermas de producción tienen un origen mucho más complejo, pues en estos casos las enfermedades infecciosas juegan un papel limitado, en tanto que la interrelación existente entre los diferentes elementos de la producción animal cobra cada día mayor importancia. Toda medida que se adopte tendrá una repercusión económica en la productividad de la granja y si consideramos el aumento continuo de los costos en las explotaciones porcinas, entenderemos que este factor es demasiado importante para la toma de decisiones sobre el negocio.

Por tanto la creación de programas adecuados de control y prevención de enfermedades, juega un papel clave para el desarrollo de la empresa, con la generación y obtención de utilidades y no pérdidas por mortalidad, gastos extremos por medicamentos y eliminación de animales no aptos para el comercio.

Normas básicas a considerarse para el plan de sanidad.

- ⇒ La explotación debe guardar una distancia de cuando menos dos kilómetros, con relación a otras unidades ganaderas.
- ⇒ Deberá contar con un cerco perimetral o barda exterior que evite la entrada de personas, animales o vehículos, la cual estará situada a por lo menos 20 metros de los edificios de la granja
- ⇒ Toda introducción de insumos a la unidad deberá hacerse hasta la barda exterior, por ningún motivo se autorizará la entrada de vehículos al interior de la granja.
- ⇒ Se deberá contar con un embarcadero de animales, que se localizará también en la barda exterior.
- ⇒ Instalar un horno crematorio o en su defecto una fosa especial para el desecho de animales muertos y de otros residuos orgánicos.

- ⇒ La oficina y los baños del personal deberán estar alejados de los animales, asimismo el comedor y la casa del encargado.
  
- ⇒ Todas las personas que entren a la granja deberán bañarse y vestir con ropa propia de la granja; visitas, empleados, dueño, médicos y todo aquel que quiera ingresar al interior deberá sujetarse a esta regla, sin excepción.
  
- ⇒ Para el manejo de las excretas se contará con una fosa de fermentación y un separador de sólidos y líquidos.
  
- ⇒ El programa incluye una serie de señalamientos en todas las áreas de la granja, desde la entrada, "Prohibido el Paso", hasta las áreas comunes de trabajo, indicando las reglas que se deben seguir.
  
- ⇒ El alimento se almacenará y recibirá en silos ubicados en la barda exterior.
  
- ⇒ Todo animal que se introduzca a la granja deberá pasar por un período de cuarentena, por espacio de 4 a 6 semanas, en instalaciones especiales para este fin, antes de ingresar totalmente, sean hembras o sementales para el pie de cría.
  
- ⇒ Toda área que se desocupe por cualquier razón, deberá ser lavada y desinfectada a conciencia.



## CAPITULO IV

### ESTUDIO DE MERCADO

#### 4.1 PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS

El producto principal de la granja es la carne de cerdo de primera calidad.

##### 4.1.1 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

*La carne es una de las fuentes esenciales de proteínas para la alimentación humana. El cerdo al igual que otras especies es poseedor de esta, en una calidad tal, que es considerada por sus características organolépticas como una de las más sabrosas.*

*El cerdo para el abasto se define ".... como el animal de la especie porcina, macho castrado o hembra de cualquier raza o línea de cruzamiento, que sometido a un proceso de engorda intensivo, sea destinado al sacrificio a una edad comprendida entre lo 4 y 7 meses, o bien que rebase los 80 kilos de peso en pie o los 65 kilos de peso en canal .....".<sup>5</sup>*

La canal del cerdo incluye la carne y el hueso llamados capote, y la cabeza, el cuero y la grasa a los que se denomina maleta en el lenguaje de los rastros.

---

<sup>5</sup> SECOFI, Dirección General de Normas. Norma Mexicana NMX-FF-81-1993

En el comercio existen dos tipos de peso, el peso vivo y el peso en canal. El primero se obtiene en kilogramos desde que sale de la granja hasta el momento del sacrificio del animal. El segundo, puede ser en caliente cuando después del sacrificio se pesa al animal en kilogramos (en caliente), se le considera en frío, ya cuando la canal ha sido lavada y conservada en refrigeración por un período de 12 a 24 horas a 4° C.

#### 4.1.2 CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

Las características que debe presentar la carne son las siguientes.

**Conformación.** Está condicionada al tipo morfológico al que pertenezca el animal; el consumidor prefiere carne magra, donde este tipo de carne es aquel conjunto de masas musculares con menos del 10% de grasa. Se llama grasa al tejido adiposo de la canal, ésta puede ser superficial, interna o infiltrada. La superficial se encuentra en la piel y las masas del tejido muscular esquelético; la interna en las cavidades torácica, pélvica y abdominal, en tanto la infiltrada está dentro de las masas musculares o marmoleo.

Las masas musculares deberán estar bien desarrolladas y de contornos convexos, la grasa de cobertura de delgada a moderada, consistente y disminuyendo en la zona de los jamones y la espaldilla, el marmoleo de la chuleta será de ligero, moderado a abundante. Debe ser jugosa y al cortarla soltará, por presión un líquido rojo claro, para demostrar su frescura.

**Color.** El color de la grasa variará de blanco puro a blanco cremoso y dependerá de la alimentación, raza, y edad del animal. Su consistencia debe ser sólida, sin apariencia aceitosa o de licuefacción.

El color de la carne debe ser ligeramente rosa, rosa grisáceo a rosa claro.

**Firmeza.** La firmeza se refiere al grado de consistencia de las masas musculares, ésta será intermedia como sucede en las canales sanas, normales y de animales jóvenes.

**Sabor.** El sabor se relaciona con el color y se acentúa de acuerdo con la proporción de grasa, la edad del animal y la alimentación.

El valor nutritivo es variable según la edad, el sistema de explotación y la alimentación. La carne de los cerdos jóvenes es más rica en minerales y proteínas, pero menos rica en grasa y vitaminas, a medida que aumenta la edad la relación se vuelve inversa.

Se llama maduración de carnes al período de reposo que se le da, después del sacrificio, para que no se presente la rigidez cadavérica, caracterizada por la contracción de los músculos, situación que propicia que la carne sea dura y se digiera con mayor dificultad, por lo que se hace necesaria su maduración en un período de 24 horas posteriores al sacrificio, de esta manera se aumenta el aroma, sabor y jugosidad.

#### 4.1.3 PRINCIPALES CORTES

Entre los cortes primarios, se encuentran la cabeza de lomo, el entrecot, el tocino, la espaldilla y el jamón.

**Cabeza de Lomo.** La porción terminal del músculo gran dorsal y de otros músculos que recubren las vértebras cervicales y parte de las torácicas, sin huesos, es llamada cabeza de lomo

**Entrecot.** Tiene como límite la región anterior, una línea perpendicular al plano medio pasando a la altura de la primera costilla y en la región posterior por una línea casi oblicua atravesando la cuarta vértebra sacra. Para el entrecot, la columna vertebral es la base ósea del corte menos las vértebras cervicales y caudales, incluye los músculos gran dorsal y largo dorsal.

**Tocino.** Se localiza en la parte lateral de la canal, cuyo límite superior es la región inferior del corte del lomo en el tórax, es continuación del corte del lomo, la parte inferior sigue el contorno del estemón y en la línea curva paralela al borde de las costillas, a cinco centímetros de la última costilla termina el corte, no tiene partes óseas.

**La Espaldilla.** Se obtiene de las extremidades anteriores, se forma por las masas musculares que rodean a la escápula o paleta, el húmero, el cúbito y el radio, hasta la articulación del menudillo, la cabeza de lomo es su límite superior. No tiene partes óseas.

**Jamón.** Se obtiene de las extremidades posteriores (piernas), lo constituyen masas musculares, tiene como base ósea el extremo anterior del pubis y los huesos, fémur, tibia y peroné. Limita por encima con las vértebras caudales, la parte anterior limita con los músculos rectos del abdomen y la inferior con la articulación tibio – tarsiana.

#### 4.1.4 USOS DE LOS CORTES

**Muslo o pernil.** Carne de primera con la que se fabrica toda clase de jamones.

**Lomo o entrecot.** Corte de óptima calidad, que se usa para fabricar embutidos finos.

**Costillares.** Carne de segunda calidad que se emplea generalmente para la fabricación de embutidos.

**Espaldilla.** Parte del perril delantero que se usa para la fabricación de jamones de segunda clase

**Falda.** Carne de tercera calidad que se usa para la salazón o para elaborar embutidos.

**Cuello o pescuezo.** Carne de tercera calidad que se usa para la elaboración de queso de puerco.

**Cabeza y papada.** Se destinan para frituras y queso de puerco.

**Orejas.** Se destinan para elaborar queso de puerco.

**Patatas.** Se destinan para elaborar fiambre.

#### 4.1.5 RENDIMIENTO DE LA CANAL

El rendimiento de la canal se obtiene de diversas formas, dependiendo del número de cortes y el tipo de ellos, aquí ejemplificamos la estimación del rendimiento.

De una canal de 100 kilos con un 80% de rendimiento se obtienen los datos de la siguiente tabla.

### RENDIMIENTO DE UNA CANAL

Producto	Cantidad (kg)	Porcentaje (%)
Pecho	7	8.75
Entrecot	10	12.5
Pierna	16	20
Espaldilla	11	13.75
Cabeza	7	8.75
Patas	1.5	1.87
Espinazo	4	5
Cuero/Grasa	23	28.75
<b>Total</b>	<b>79.5</b>	<b>99.37</b>

Melendez, Guzmán. R : Mercadeo de Productos Agropecuarios. 1990.

#### 4.1.6 SUBPRODUCTOS

Cualquier parte del cerdo que no sean músculos, se le consideran subproductos. De los cuales los más importantes son los siguientes:

**Sangre.** Se utiliza en algunas salchichas y embutidos, pero mejor para la elaboración de alimentos balanceados.

**Intestinos.** Se usan para envoltura de salchichas, chorizos, longaniza, salami, etc.

**Piel.** Es la fuente más importante de gelatina utilizada en la elaboración de carnes procesadas y enlatadas, como base de conservas postres y productos lácteos, chicharrón y cueritos en escabeche.

**Grasa.** Se emplea en la obtención de lardo o manteca.

**Hígado.** Se obtiene catalasa para el procesamiento de alimentos y pathé.

**Estómago.** De él se extrae la pepsina para cuajar la leche en la elaboración de quesos, y como base de la goma de mascar.

Otros. Como orejas, trompa, cola, cartílagos y pedazos de piel, se usan para el queso de puerco, las cerdas para la fabricación de cepillos, brochas y pinceles, los cascos para fabricar colas y gelatinas y los huesos para abono y botones.

#### 4.1.7 OTRAS INDUSTRIAS QUE UTILIZAN LOS SUBPRODUCTOS

**Farmacéutica.** Esta industria usa los siguientes subproductos derivados de los cerdos.

**Sangre.** Se utiliza para producir fibrina, plasma fetal y plamina.

**Cerebro.** Es fuente de colesterol, vitamina D3; se utiliza también el hipotálamo

**Vesicula Biliar** De ella se obtiene ácido quenodeoxicólico.

**Corazón.** De él se obtienen válvulas cardiacas.

**Intestinos** Para la producción de heparina, enterogastrona y secretina.

**Páncreas.** De el se sintetiza insulina, glucágon y enzimas pancreáticas y tripsina.

**Glándula pituitaria** Hormonas como la ACTH (adenocorticotrópica), antidiurética o vasopresina (ADH), prolactina, oxitocina y tirotrópica.

**Bazo** Fluido esplénico.

**Glándula tiroides.** Tirosina, calcitonina y tiroglobina.

## **Industria Química.**

Los subproductos del cerdo son una fuente de derivados para la industria manufacturera de lubricantes, adhesivos y químicos especializados, que no se pueden obtener por medio de síntesis, de los cuales tenemos:

Sangre. Factor adhesivo, fuente de proteínas, impresión de telas y tintas.

Huesos y Piel. Goma, vestido y calzado.

Huesos. Harina, botones, porcelana translúcida, fertilizantes y vidrio.

Pelo. Aislantes, pinceles y tapicería.

Ácidos grasos y glicerina. Insecticidas, herbicidas, lubricantes, aceite para pulir, hule, cosméticos, anticongelantes, nitroglicerina, plásticos, celofán, cera, cemento, ablandador, crayones, discos fonográficos, cerillos, mastique, aislantes, linóleo, etc.

## **4.2 ÁREA DEL MERCADO**

Los cerdos que se produzcan en nuestra granja tendrán como principal área de mercado la Ciudad de México o el área metropolitana, colocando el producto en rastros municipales, TIF y a todo interesado en adquirir cerdos de calidad.

### **El Distrito Federal**

En 1995 la población del D.F., en su conteo de población y vivienda, registra hasta el 5 de noviembre una población de 8,489,007 habitantes, en el período de 1990 a 1995 la tasa de crecimiento promedio anual fue de 0.5%, lo que indica un incremento de 5 personas



por cada 1000 habitantes, al año, la estimación del crecimiento de la población fue la siguiente

### ESTIMACIÓN DEL CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN DEL D.F.

1995	8,489,007
1996	8,531,452
1997	8,574,109
1998	8,616,979
1999*	8,660,063
2000*	8,703,363
2001*	8,746,879

\* Estimaciones

Fuente Perfil Socio demográfico INEGI, conteo de población y vivienda 1995 D F

### El Estado de México

En el Estado de México el conteo de población y vivienda en 1995, al 5 de noviembre, registra una población de 11,707,964 habitantes. La tasa de crecimiento promedio anual, en el período de 1990 a 1995 es de 3.2%, lo que significa que en ese tiempo la población se incrementó cada año 32 personas por cada 1000 habitantes, el siguiente cuadro muestra el crecimiento de población para los siguientes años.

### ESTIMACIÓN DEL CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN EN EL ESTADO DE MÉXICO

1995	11,707,964
1996	12,082,618
1997	12,469,261
1998	12,868,277
1999*	13,280,061
2000*	13,705,022
2001*	14,143,582

\* Estimaciones

Fuente Perfil Socio demográfico INEGI; conteo de población y vivienda 1995 D F

## Características Económicas de los Pobladores del Distrito Federal

En el estudio de mercado es importante resaltar los datos económicos de la población que conforma un área potencialmente económica, así como el nivel de ingreso y poder adquisitivo de los potenciales consumidores para nuestro producto.

La población económicamente activa (PEA) para el año de 1995 fue del 57.78%, de la población de 12 años y más, la población económicamente inactiva (PEI) fue del 44.11%.

De la PEA, su distribución porcentual ocupada por sectores para 1995 fue de:

Sector terciario: 76.93%

Sector secundario: 22.05%

Sector primario: 0.44%

La distribución porcentual de la población ocupada por grupo de ingreso, por trabajo en 1995, se muestra en el siguiente cuadro.

### PORCENTAJE DE INGRESOS DE LA POBLACIÓN DEL DISTRITO FEDERAL

<b>No recibe Ingreso</b>	<b>2.47</b>
<b>Menos de 1 salario Min.</b>	<b>10.41</b>
<b>De 1 a 2 salarios Min.</b>	<b>30.67</b>
<b>De 2 a 5 salarios Min.</b>	<b>31.84</b>
<b>Más de 5 salarios Min.</b>	<b>16.63</b>
<b>No especifica</b>	<b>7.98</b>

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEGI, 1995.

## Características Económicas de los Pobladores del Estado de México

En el estado de México, el 56.3% de la población de 12 años o más es PEA y la PEI es del 43.54%.

De la PEA, su distribución porcentual ocupada, por sector de actividad es la siguiente:

Sector terciario: 59.11%.

Sector secundario: 30.03%.

Sector primario: 10.38%.

La distribución porcentual de la población ocupada por grupos de ingreso por trabajo, se muestra en el siguiente cuadro:

### PORCENTAJE DE INGRESOS DE LA POBLACIÓN EN EL ESTADO DE MÉXICO

No recibe ingresos	8.37
Menos de 1 salario Min.	15.37
De 1 a 2 salarios Min.	31.82
De 2 a 5 salarios Min.	30.61
Más de 5 salarios Min.	10.59
No especifica	3.04

Fuente. Centro de Población y Vivienda INEGI 1995

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

### 4.3 ANÁLISIS DE LA OFERTA

#### Principales proveedores de carne de cerdo en el Distrito Federal y Área Metropolitana

Entre los proveedores que destacan por satisfacer parcialmente la demanda de cerdos y sus productos en el Distrito Federal y el Área Metropolitana, son los siguientes.

#### ESTADOS PROVEEDORES DE CERDO EN PIE

	1995	1996
JALISCO	32.3	3.5
SONORA	26.4	37.4
GUANAJUATO	15.3	18.9
MICHOACÁN	8.35	8.8
MÉXICO	7.2	7.4
PUEBLA	3.8	17.9
OTROS	6.5	6.1

Fuente: Servicio Nacional de Información de Mercados (SNIM).

Hay que mencionar que para 1995, el número de cabezas en el inventario porcino fue de 2,126,524 y para 1996 fue de 1,558,515 cabezas.

#### Volumen ofertado en el Mercado

La carne de cerdo que será introducida en el mercado de la Ciudad de México y Área Metropolitana en los siguientes años se muestra en el siguiente cuadro, haciendo la proyección al 2001.

## VOLUMEN INTRODUCIDO DE CERDOS EN LA CIUDAD DE MÉXICO Y ÁREA METROPOLITANA

1994	2,190,369
1995	2,126,524
1996	1,558,515
1997	1,611,088.66
1998	1,927,015.66
1999*	2,242,942.66
2000*	2,558,869.66
2001*	2,874,796.66

\*Estimaciones

Fuente: Dirección General de Salud Animal, departamento de Establecimientos TIF, SAGAR

### Condiciones de producción de los productores más importantes

Los sistemas de producción fueron abordados en capítulos anteriores, pero se hace necesario recapitular algunos aspectos importantes.

- ⇒ Son productores organizados.
- ⇒ Algunos se encuentran en proceso de integración.
- ⇒ Aplican en sus procesos calidad, eficiencia y tecnología.
- ⇒ Se rigen por los estándares que marca el mercado
- ⇒ En la actualidad tratan por distintos medios de diversificar el producto y el mercado
- ⇒ En la tecnología de producción usan lo más avanzado en alimentos, biológicos, construcciones y equipos, investigación genética y médica

## **Estados productores**

Los principales son en su mayoría del norte, el Bajío y el occidente del país; Sonora, Jalisco, Guanajuato y Michoacán participan con grandes volúmenes, pero otros estados como el Estado de México son también activos e importantes, aunque con bajos volúmenes y una contribución más regional, pero que también alcanza al mercado del Distrito Federal. Por otro lado la porcicultura de traspatio va disminuyendo pero continúa aportando buena parte de la producción nacional.

Todo este panorama conforma a la oferta competitiva, que de alguna medida continúa enfrentando problemas sanitarios, económicos, de precios, de mercado y sobre todo, de no satisfacer en gran medida la demanda que se tiene de los productos porcinos. Por ello el campo para nuevos productores, con mentalidad competitiva, está más que abierto.

## **4.4 ANÁLISIS DE LA DEMANDA**

### **Demanda proyectada**

El consumo per cápita de carne de cerdo en el país está directamente relacionado con la producción, donde los mayores índices se dieron en el año de 1983, cuando el consumo llegó a 20.4 kilos de carne de cerdo por habitante y la producción fue de 1.5 millones de toneladas. En la década de 1984 a 1994, sufre una caída de 19.6 kilos a 9.5 kilos en el consumo de la carne de cerdo, siendo superado por carnes y productos de otras especies.

## CONSUMO DE CARNE DE CERDO POR HABITANTE

1983	20.4
1984	19.6
1985	17.1
1986	12.5
1987	11.7
1988	10.9
1989	9.1
1990	9.3
1991	9.8
1992	9.8
1993	9.9
1994	9.5
1995	10.4
1996	10
1997	7.08
1998	7.81
1999*	8.54
2000*	9.27
2001*	10

\*Estimaciones

Fuente. CMP, revista "Desarrollo Porcicola", No. 31; Estimaciones FIRA.

### Problemas del Consumo

La demanda de la carne de cerdo se ve afectada por factores como la falta de difusión, educación para el consumo, información sobre los sistemas productivos, en especial los tecnificados, manejo higiénico de la carne y cualidades de la producción actual de porcinos, con bajas cantidades de grasa e inclusive colesterol, con respecto a otras especies, cabe aclarar que la carne de cerdo muestra una mejor aceptación cuando se consume en caliente, que refrigerada.

Asimismo el consumo se refleja mejor a partir de los meses de abril y mayo en adelante, debido a la presencia de la cuaresma y al repunte de principio de año, de tal manera que los mejores índices de ventas los tenemos cuando comienzan las fiestas patrias, hasta la época decembrina

#### 4.5 BALANCE OFERTA – DEMANDA

La población del Distrito Federal y la del Estado de México están en constante crecimiento, cerca del 80% son aptos para percibir ingresos y aptos para el consumo de carne de cerdo y sus derivados.

La oferta de ellos muestra un déficit desde 1995, para una población de 16,157,576.8 habitantes (80% de la población total del D.F y el Estado de México). El consumo per cápita en ese año fue de 10.4 kilos por habitante, por tanto para satisfacer la demanda se tenían que producir 168,038 toneladas de carne de cerdo, tomando en cuenta que sólo el 60% del animal se aprovecha en carne.

Por eso se presentan las siguientes proyecciones:

#### OFERTA Y DEMANDA PROYECTADAS

1995	2,126,524	127,591.44	168,038.79
1996	1,558,515	93,510.90	164,912.56
1997	1,611,088	96,665.28	119,189.64
1998	1,927,015	115,620.90	134,239.87
1999	2,242,942	134,576.52	149,894.92
2000	2,558,869	153,532.14	166,180.58
2001	2,874,796	172,487.76	183,123.68

Fuente Estimaciones propias



#### 4.6 ANÁLISIS DE LOS PRECIOS

En el principio de esta década el precio del cerdo se comportó a la baja, agravándose en 1993 por el incremento de los costos de producción y la consecuente descapitalización de los productores, ocasionando el cierre de muchas granjas.

En 1994 el precio de cerdo de importación en pie fue menor que el del cerdo mexicano, diferencia dada por los subsidios a los productores norteamericanos. Estos subsidios alcanzaron cifras del 5.84%, más los ingresos que obtuvieron por operaciones directas, además de que los cerdos que llegaron México, lo hicieron en condiciones de paridad peso/dólar, favoreciendo a los poricultores norteamericanos.

La devaluación en el país dio origen a un incremento del 137.4% en el precio del cerdo de importación puesto en la zona metropolitana de la ciudad de México, incrementándose de \$4.33 pesos en 1994 a \$10.28 pesos el kilo en diciembre de 1995, el precio del cerdo nacional de \$4.73 a \$9.02 pesos, lo que significó un incremento del 90.7% en ese período.

En diciembre de 1996, el precio del cerdo nacional puesto en la zona metropolitana, alcanzó un aumento a \$13.47 pesos en kilogramo de cerdo, lo que representó un incremento del 49.3%, con respecto al mismo mes de 1995 (diciembre) y se espera que repunte más

## NIVEL INTERNACIONAL DE PRECIOS DEL CERDO

1991	4.8
1992	4.5
1993	4.3
1994	4.7
1995	6.5
1996	10.3
1997	5.065
1998	6.035
1999*	7.005
2000*	7.975
2001*	8.945

\*Estimaciones

Fuente: CMP, Faya García, L. Revista mensual "Desarrollo Porcícola", 1994

## PRECIOS DEL CERDO POR ESTADO

ENTIDAD	PIE	CANAL	PIE	CANAL	PIE	CANAL
Guanajuato	4.33	8.29	6.05	8.89	9.01	12.33
Jalisco	4.41	8.89	5.87	11.04	9.51	16.26
Michoacán	4.43	8.08	6.22	10.01	8.67	14.46
Puebla	4.42	7.11	5.88	8.73	8.87	15.52
Sonora	4.11	7.42	5.71	8.34	8.44	11.61
Yucatán	4.41	9.38	5.81	10.5	9.52	13.44
Promedio						
Nacional	4.36	8.31	5.96	10.11	10.15	14.6

Fuente: Dirección General de Desarrollo Pecuario y sub delegaciones estatales y ganaderas, SAGAR, 1997.

### Precio de los Subproductos porcícolas

El incremento de los precios de los productos de primera calidad de los cerdos ha sido inferior al incremento del precio de los subproductos porcinos. Esto se debe a que aunque la calidad de la carne se mejora día con día, así como los cortes, los subproductos han aumentado su consumo, porque los salarios de la población se deterioran cada vez más, por lo que el consumidor se ve obligado a consumir productos de calidad inferior y recurre al consumo de carnes más baratas, como la de las aves.

**PRECIOS NACIONALES POR PRODUCTO Y SUBPRODUCTOS  
1993-1996  
(pesos)**

pie - rastro	4.25	4.71	6.43	11
canal	6.34	6.67	9.05	16.25
capote	9.68	10.37	12.73	20.34
visceras	0.05	0.05	0.1	0.25
grasa	1.78	2.06	4.51	7.55
cabeza	2.51	2.65	3.87	6.97
espaldilla	8.78	8.28	11.51	19.17
pecho	9.62	10.65	12.81	21.17
entrecot	10.68	10.82	12.59	20.36
tocino	8.43	8.68	8.87	19.27
pierna	9.31	9.23	12.66	20.16
cuero	3.82	4.91	6.31	12.09

Fuente: CONAPOR, Situación Actual de la Porcicultura en México\*, 1996 y datos del SNIM.

#### 4.7 COMERCIALIZACIÓN

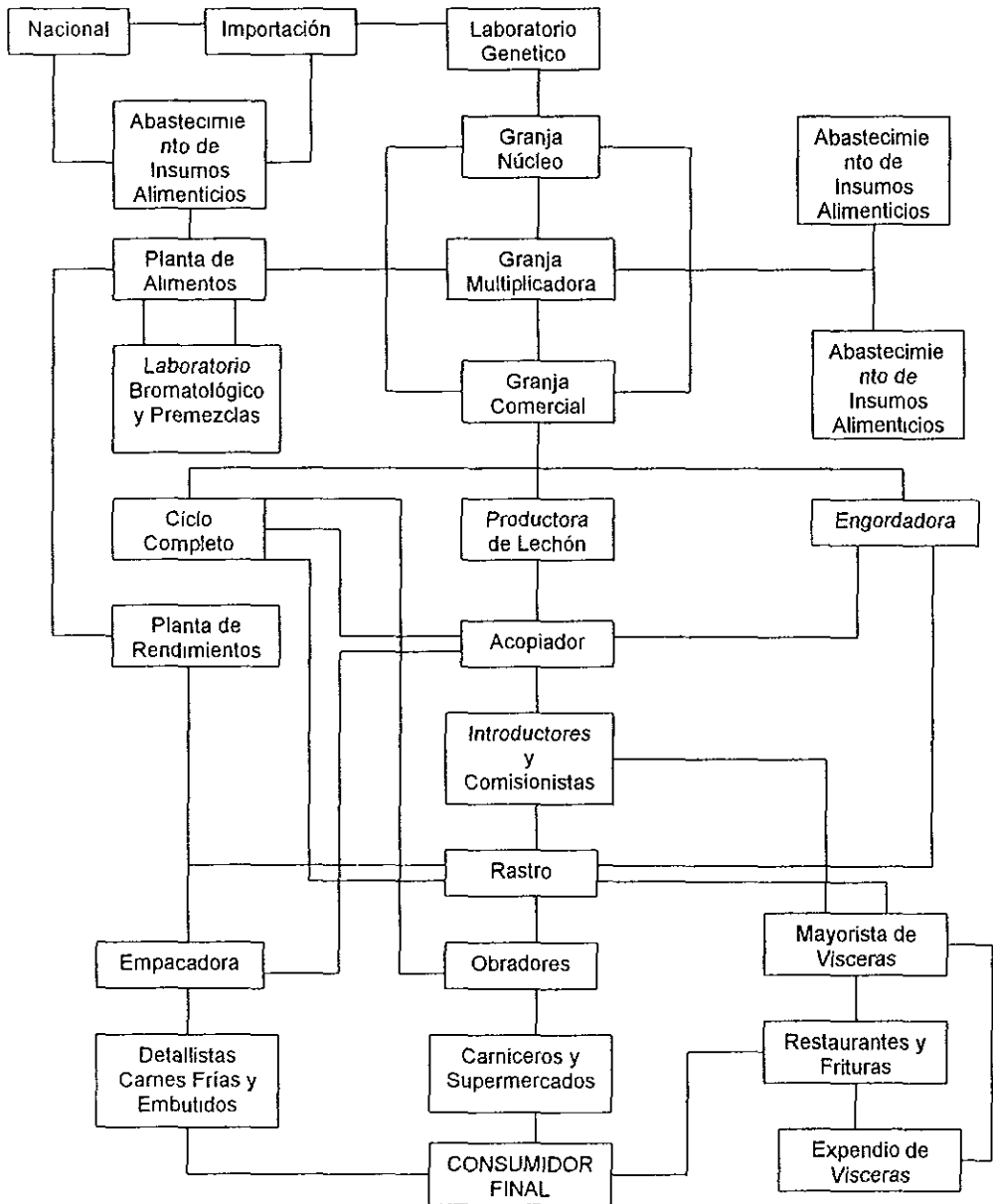
La participación del productor en la comercialización es escasa, casi siempre su responsabilidad termina cuando los animales llegan a peso de mercado y son vendidos en pie a los diversos agentes involucrados e interesados en el comercio de este producto.

La utilidad que recibe el productor, de toda la cadena comercial, desde que el producto sale de granja hasta que llega al último consumidor, es la menor o de menor proporción, en comparación con la utilidad que reciben los intermediarios. Este sistema se da porque el productor sólo se limita a vender a pie de granja y no tiene participación en los siguientes eslabones de la cadena comercial.

Los objetivos de la comercialización para el proyecto no son diferentes de otras empresas o proyectos. Básicamente se persigue acceder a un mercado que pague la calidad y tratar de satisfacer a los distintos interesados en llevar a cabo negocios con nuestra granja, buscando siempre buenos precios y tratos justos para ambas partes.

Los animales, en primer término, se colocarán en los rastros TIF ubicados en el D.F y el Estado de México. Esto representaría el mercado primario; ya un mercado secundario se establece por compradores de bajos volúmenes, principalmente locales y regionales.

### CADENA DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DEL CERDO (SISTEMA TECNIFICADO)



## Principales compañías productoras y procesadoras de porcinos

En 1995 la empresa SIGMA ALIMENTOS fue considerada dentro de las 500 empresas más importantes de México, en el lugar 81 de importancia, con un crecimiento de 4.8% en ventas con respecto a 1994.

Las productoras de carne más importantes.

- ⇒ **ALPRO.** Sacrificio mensual: 38,000 cerdos. Integración : producción, sacrificio, procesado, distribución y venta final del producto.
- ⇒ **KOWI.** Sacrificio mensual: 28,000 cerdos.
- ⇒ **PISA.** Sacrificio mensual: 18,000 cerdos.
- ⇒ **LANCER.** Sacrificio mensual: 12.000 cerdos. Integración: producción, sacrificio, procesado, distribución y venta final del producto.
- ⇒ **ARIC FUERTE MAYO.** Producción mensual: 10.000 cerdos.

Productoras de carne procesada.

- ⇒ **SIGMA ALIMENTOS.** Participación en el mercado: 38.5%. Plantas: 4, líder nacional, pertenece al grupo ALFA.
- ⇒ **ZWANENBERG.** Participación en el mercado: 12.5%. Producción por año: 20,000 toneladas, líder en la ciudad de México, subsidiaria de UNILEVER.
- ⇒ **RIÓN.** Participación en el mercado: 11%. Producción por año 15,000 toneladas.
- ⇒ **KIR (Sara Lee).** Participación en el mercado: 9%. Producción anual: 35,000 toneladas. Plantas: Monterrey, Sonora y Chihuahua.
- ⇒ **PARMA (Nestlé).** Participación en el mercado: 1%. Producción anual: 3,000 toneladas.
- ⇒ **OTRAS:** Más de 500 empresas.

Procesadoras de carne con importante participación en mercados regionales.

- ⇒ HERTIPAC, Cd. de México.
- ⇒ CURIEL, Cd. de México.
- ⇒ PAR, Cd. de México.
- ⇒ FRITZ, Puebla.
- ⇒ RICK, Puebla
- ⇒ COFER, Puebla.
- ⇒ SILVA, Tlaxcala, Tabasco, Veracruz.
- ⇒ INDUSTRIAL ALIMENTICIA DEL SURESTE, Yucatán.
- ⇒ MURRA, Torreón.
- ⇒ CANFI PONDEROSA, Monterrey.
- ⇒ EMPACADORA DE CELAYA, Celaya.

Producción primaria.

ALPRO Y KOWI, en Sonora.

SALVI Y DELTA, en Guanajuato.

UNIVASA DE YUCATÁN, en Yucatán.

KARROLL FOODS, en Veracruz.

## CAPITULO V

### ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Los requerimientos ambientales que se toman en cuenta para la realización de este proyecto, son los siguientes:

#### 5.1 DATOS GENERALES

1. **Nombre de la empresa y organismo solicitante:** "El Porvenir", S.A de C.V.
2. **Nacionalidad:** Mexicana.
3. **Actividades Principales de la Empresa u Organismo:** Cría, producción y comercialización de cerdos para el abasto.
4. **Domicilio:** Estado: Estado de México; Municipio: Tepetzotlán; Localidad: Camino a Santa Rosa s/n, C.P. 99086, teléfono: 53282828.
5. **Cámara o Asociación a la que pertenece:** Asociación de Porcicultores del Estado de México.
6. **Registro de asociación:** NAM/05/99/22.
7. **Registro Federal de Causantes:** CZP-990325-KT1.
8. **Responsable del Estudio de Impacto Ambiental:** Carlos Gabriel Zárate Pardavell.
9. **Razón Social.** " Planificación y Evaluación del Impacto Ambiental".
10. **Registro Federal de Causantes:** PEIA-502203-U9.



## 5.2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA

### Descripción General

**Nombre del Proyecto:** " Estudio Técnico Productivo, para la Puesta en Marcha de una Granja productora de Cerdos, en el Estado de México".

**Naturaleza del Proyecto:** Actividades de cría, producción y comercialización de cerdos en pie.

El volumen de producción que se espera de la explotación de 500 vientres, es de 696.71 cerdos mensuales destinados al abasto, 9000 anuales.

### Objetivos y Justificación del Proyecto

**Objetivos:** Establecer las condiciones técnicas y productivas, pertinentes y de calidad para la producción de cerdos en pie, de alta calidad, con índices de productividad, tales que el negocio resulte de buena rentabilidad, genere utilidades y satisfaga las demandas del mercado.

**Justificación:** La generación de divisas, empleos, alimentos, impulso a las actividades pecuarias, satisfacción del mercado y el desarrollo regional y nacional, sólo se logra promoviendo proyectos productivos, donde los inversionistas vean con buenos ojos dónde poner a trabajar su dinero, razón por la cual la explotación de porcinos a pesar de los problemas por los que pasa y ha pasado, sigue siendo un negocio bastante redituable, que genera cualquier cantidad de recursos financieros, tecnológicos y económicos

Buena justificante para emprender un negocio de tal magnitud, cabe mencionar que las explotaciones de cerdos con buenos sistemas productivos, no generan focos de contaminación ni deterioran el medio ambiente.

### **Proyectos Asociados**

Por el momento este proyecto se asocia a otros que contemplen estudios de carácter financiero y de comportamiento del mercado y precios.

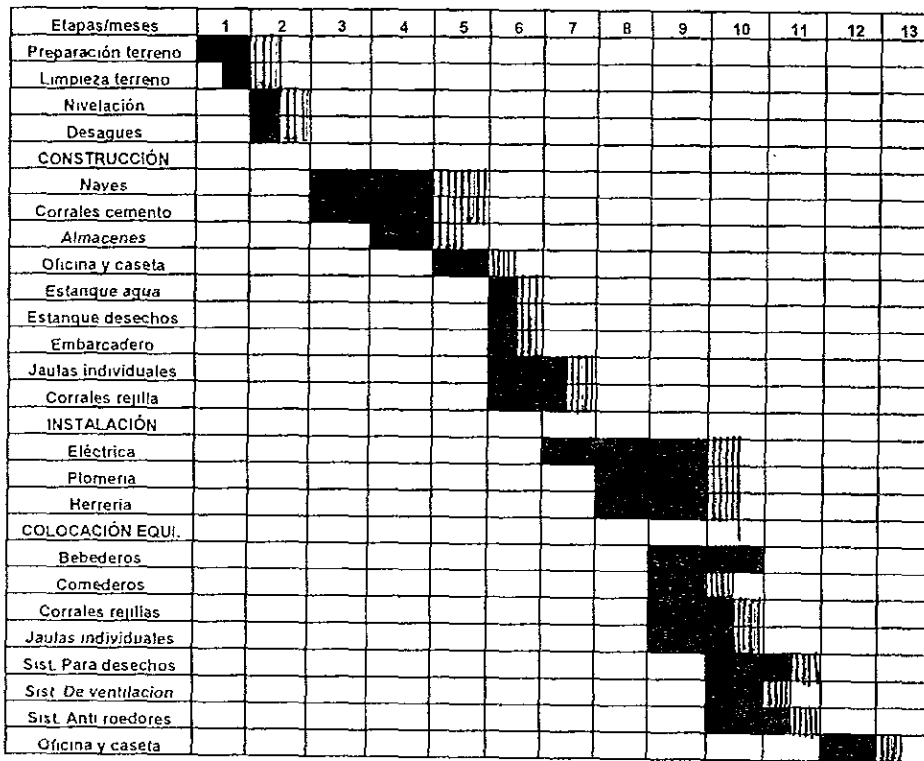
### **Políticas de Crecimiento a Futuro**

La infraestructura está diseñada para crecer en razón del abasto de materias primas para la futura elaboración de los alimentos de los cerdos, en nuestras propias instalaciones, y así poder abatir los costos de producción y aumentar las utilidades.

### **Programa de Trabajo**

En el siguiente cuadro, se muestra el programa sugerido de trabajo, para la construcción de la granja y puesta en marcha.

### PROGRAMA DE TRABAJO



TIEMPO PRIORITARIO 

TIEMPO ESTIMADO 

### 5.3 SELECCIÓN DEL SITIO

#### Localización

La ubicación física es: Camino a Santa Rosa s/n, kilometro 1.5.

Colonia El Retiro

Municipio de Tepetzotlán, Estado de México.

La ubicación del proyecto está en la zona suburbana del municipio, encontrando desde hace 20 años un nulo crecimiento urbano. Esta zona se dedica a la agricultura y se encuentran asentados establos lecheros y algunas granjas en pequeño, por tanto el proyecto no se verá afectado, así como el ambiente de la zona.

Factores considerados para el sitio de elección del proyecto.

#### Geográficos

La granja tendrá vías de acceso bastante adecuadas para la entrada de materias primas y comercialización de los cerdos, cerca se cuenta con la avenida principal que da acceso a la autopista México – Querétaro y a la cabecera municipal (ver plano de localización).

En el lugar predomina el clima templado húmedo(cw), adecuado para la explotación de los porcinos, esto determina el grado de confort con el que los animales se producirán.

## Servicios

La zona cuenta con todos los servicios, como agua potable, indispensable para la producción animal, electricidad, pavimentación, alcantarillado, vías de comunicación, teléfono, correos, telégrafo, etc

## Mercado

El mercado está dispuesto en el Distrito Federal y el Estado de México, su cercanía con el principal hace de éste un lugar privilegiado, ya que permite el asentamiento de la granja, pero además está a unos cuantos kilómetros del mercado más grande del país.

Su comercialización es en primer término con rastros TIF, donde el estado de México en su zona más cercana a nuestra granja cuenta con 3 de estos rastros y algunos frigoríficos. En el D.F., también hay plantas embudidoras y frigoríficas, las cuales mencionaremos adelante

## Estado de México

Cortes Finos SALG, S.A de C.V.

San Pablo Autopan, km 2, Estado de México, C P 11600 en México D F

Gerente General Alfredo Breceda Solís

Sanitarista responsable: MVZ Emma Chavarría Hernández

Teléfono 905-501-68-59, 273-43-17, 273-47-77

**HUMEX, S.A de C.V. (frigorífico)**

San Pablo Autopan, km 2 , Estado de México.

Fraccionamiento Industrial Xalpa.

C.P. 54680 Huehuetoca, Estado de México.

Gerente general. Ing. Ricardo Robles Avila.

Sanitarista Responsable: MVZ Gildardo Gálvez Mares.

Teléfono: 91 (591) 80036.

**PFS de México. (figorífico)**

Avenida Desarrollo, lote 2 a y b, manzana 44 Fraccionamiento Industrial Coamatla.

C.P. 54758.

Cuautitlán, Estado de México.

Gerente: Ing. Gerardo Yarahuan L.

Sanitarista Responsable: MVZ Antonio Gómez Alcántara.

Teléfono: (5) 3-28-59-30, (5) 3-28-59-34, (5) 3-28-59-37, (5) 3-28-59-61.

**Distrito Federal**

**Productos KOWI S.A. de C.V. (frigorífico y embutidora)**

Oriente 259 no. 108

Colonia Agrícola Oriental

C.P. 08500 México D.F.

Gerente: Ing. Vicente Bihouet Santini.

Sanitarista Responsable: MVZ María Isabel Ramos Tenório.

Teléfono: (5) 7-63-80-02, (5) 7-63-86-84

**Buen Sol S.A. de C.V. (frigorífico)**

Av. Central No. 73

Col. Santa Catarina

C. P. 02250 México D.F.

Gerente: Jesús Buendía Carballo.

Teléfono: (5) 3-83-98-83

**Importadora Prodal S,A. De C.V. (frigorífico)**

Carril No. 9

Colonia San Felipe Terremotes

C.P. 09370 Iztapalapa D.F.

Gerente: José Betancourt Mata

Sanitarista Responsable: MVZ María Isabel Ramos Tenório

Teléfono: (5) 6-12-27-66.

**Insumos y Materias Primas**

Su disponibilidad es amplia, ya que es una zona donde confluyen gran número de empresas dedicadas al abastecimiento de productos necesarios para la producción, de los cuales mencionaremos algunos.

**Alimentos Balanceados “La Hacienda”.**

**Distribuidora de Productos Veterinarios.**

**Laboratorios PISA.**

**Laboratorios AVIMEX.**

**Laboratorios MEGAFARMA.**

**Construcciones y Equipos para Animales.**



## 5.4 EQUIPO Y PERSONAL SELECCIONADO PARA EL PROYECTO

### Instalación de la Planta

Para la construcción de la planta no es necesaria la construcción de obras y servicios, ya que el lugar cuenta con todo el equipamiento y servicios para su realización. El personal utilizado vive en la zona, razón por la cual se evitará construir campamentos.

Equipo Utilizado: Tracto removedor de tierra, aplanadora y mezcladoras para concreto.

### MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE INSTALACIONES Y EQUIPO:

TABIQUE	150 MILLARES
ARENA	50 TONELADAS
GRAVA	50 TONELADAS
CEMENTO	15 TONELADAS
YESO	2 TONELADAS
VARILLA	25 TONELADAS
ALAMBRÓN	1/2 TONELADA
ALAMBRE RECOCIDO	1/2 TONELADA
LÁMINAS DE ASBESTO	600 PIEZAS
TUBO DE COBRE DE 1 1/2	150 TRAMOS
TUBO DE ACERO DE 1 1/2	150 TRAMOS
TUBO DE ACERO DE 1/2	1000 TRAMOS
MALLA ELECTROSOLDADA	100 METROS
MALLA ELECTROSOLDADA	120 METROS

**Personal requerido****Para la preparación del sitio**

Operador de tractor 1.

Operador de aplanadora 1.

Trabajadores de limpieza del terreno y sembradores de árboles 2.

**Para la construcción de instalaciones**

Albañiles 30.

Ingeniero 1.

Herreros 5.

Carpintero 1.

Electricistas 4

Plomeros 5.

Instaladores de Equipo 4.

## PARA EL FUNCIONAMIENTO Y OPERACIÓN DE LA PLANTA

Administrador	1	8,000.00		8,000.00
Auxiliar de Contador	1	2,500.00		2,500.00
Ayudantes de Veterinario	4	2,500.00	10,000.00	10,000.00
Contador	1	8,000.00		8,000.00
Chofer	1	2,500.00		2,500.00
Encargado de almacén	1	2,400.00		2,400.00
Encargado de crecimiento	2	2,400.00	4,800.00	4,800.00
Encargado de destete	2	2,400.00	4,800.00	4,800.00
Encargado de engorda	2	2,400.00	4,800.00	4,800.00
Encargado de gestación	2	2,400.00	4,800.00	4,800.00
Encargado de maternidad	2	2,400.00	4,800.00	4,800.00
Encargado de servicios	2	2,400.00	4,800.00	4,800.00
Gerencia	1	12,000.00		12,000.00
Mantenimiento	1	2,400.00		2,400.00
Personal de limpieza	2	1,800.00	3,600.00	3,600.00
Secretaria	1	2,500.00		2,500.00
Vendedores	1	4,000.00		4,000.00
Veterinario	1	8,000.00		8,000.00
Vigilancia	2	2,400.00	4,800.00	4,800.00
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>73,400.00</b>	<b>47,200.00</b>	<b>99,500.00</b>

La generación de empleos del proyecto es importante, ya que se contratará principalmente a personas de la zona, para la construcción de la granja el proyecto utilizará 54 personas y para su operación generará 30 empleos permanentes

## EQUIPO NECESARIO PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LA GRANJA

Comederos individuales	502
Comederos de 6 bocas	366
Comederos colectivos de rejilla	220
Bebedores automáticos	994
Jaulas de parto	24
Jaulas de maternidad	90
Jaulas enfermería	3
Corrales de rejilla de 1x1x0.5 m	100
Corrales de rejilla de 1.5x1.5x0.7 m	120
Sistema de calefacción	3
Sistema de rodillo antioedores	1
Ultrasonido para Diagnóstico de Gest.	1
Termómetros de pared	7
Molino de martillos	1
Báscula para venta	1
Báscula para alimento	1
Báscula para maternidad	2
Carretillas y palas	20 y 20
Tinacos de agua	15
Tinacos medicadores	5
Separador sólidos - líquidos	1

## Equipo de Enfermería y Botiquín

Jeringas de 5, 10, 20 y 60 mililitros.

Pinzas para muescas.

Tijeras.

Pinzas de hemostásis.

Bisturí.

Tintura de yodo.

Alcohol

Gasas

Azul de metileno.

Antibióticos

Antiparasitarios

Algodón

### **Equipo de oficina**

Papelería

Máquina de escribir.

Computadora.

Fax

Archivero

Escritorio

### **Equipo de transporte**

Camión de 15 toneladas para transporte de cerdos.

Camioneta de 3.5 toneladas para transporte de alimentos

## **5.5 NORMATIVIDAD Y REGULACIONES SOBRE EL USO DEL SUELO**

La consulta que se realizó en la Secretaría de Desarrollo Urbano Estatal y Federal, dio como resultado favorable para la utilización del predio, como sujeto de ser usado para la explotación de animales en confinamiento, siempre y cuando se sigan las normas establecidas por la Ley General de Uso de Suelos.

También se consultó, el Plan de Desarrollo Agropecuario 1996 – 2000 del municipio de Tepetzotlán, encontrándose que dentro de dicho plan se tiene previsto el impulso de proyectos pecuarios, por lo que el proyecto no tendrá problemas legales para su instrumentación.

Los aspectos sanitarios están debidamente contemplados y controlados al hacer una evaluación de impacto, para que la granja no afecte a la población cercana ni deteriore el medio ambiente.

## **5.6 IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL**

La descripción de los impactos ambientales adversos y benéficos, causados por la instrumentación del proyecto, será representada por una matriz de impacto, que a continuación se presenta.

## MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL

		selec. Sitio	construcción	operación	mantenimiento	impacto
		s,i,n	c,o,a,e	a,a,c	e,i,d,m	Aaa'A'Bbb'
	suelo	B,b,b	b',b',b'		A'', b	1,2,3
	aire		A'',A'',A''		b	3,1
medio físico	agua			A'',A''	A'', b	3,1
	geología				A'', b	1,1
	clima				B	1
	vegetación	a			b	1,1
M. Biológico	fauna				b	1
	ecosistema	a			B	1,1
	empleo	b',b'	b,b,b,b	B,B,B	b,b	4,6,2
	comercio		b',b',b'			3
Medio socio	población		A'',A'',A'',A''	A''		5
económico	salud				A'',B	1,1
	comunicación			B		1
	Eco. Local	b	b,b,b			4
	Eco. Regional			B,B		2
	paisaje		A'',A'',A''			3
Panorama	leyes y normas					
	proyectos					

Adverso significativo= A  
 Adverso poco significativo= a  
 Adverso moderado= a'  
 Adverso con medida de mitigación= A''  
 Benéfico significativo= B  
 Benéfico poco significativo= b  
 Benéfico moderado= b'

s,i,n = selección, limpieza, nivelación  
 c,o,a,e =corrales,oficinas,almacen,eq  
 a,a,c =actividades, aliment, comerc.  
 e,i,d =equipo,instalación,desechos.

## 5.7 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Limpeza del terreno	a	Vegetación	Eliminación	Siembra para recuperación
Limpeza del terreno	a	Ecosistema	Alteración	Actividades concientes
Construcción: corrales	A"	Población	Ruido	Horarios de trabajo rígidos
oficinas, almacenes	A"	Paisaje	Modificación	Siembra para recuperación
Cotocación de equipo	A"	Agua	Contaminación	Eliminación conciente
Cuidado de animales y	A"	Población	Ruido y mal olor	Planeación de la Ubicación
alimentación	A"	Agua	Contaminación	Sistema de fosa de ferment.
Manejo de desechos	A"	Salud, suelo y agua	Contaminación	Sistema de fosa de ferment.

## 5.8 CONCLUSIONES DEL IMPACTO AMBIENTAL

La evaluación del impacto ambiental que determina si la puesta de la granja en la región comprometerá al medio ambiente y sus habitantes, y por ende al proyecto mismo, arrojó las siguientes conclusiones.

El proyecto es viable porque el sitio donde será instalado en primer término en este momento no tiene un uso productivo.

Las actividades de construcción se evaluaron con un impacto poco significativo para el medio, pero muy benéfico para la economía de los pobladores y la región; si hubiere algún factor de problema se cuentan con medidas de mitigación para solucionarlo o controlarlo.

La vegetación y la fauna no serán afectadas, ya que con respecto de la flora se tienen contempladas medidas de forestación y reforestación, al mismo tiempo se cuidará del paisaje local



Los recursos más escasos, como el agua, se usarán de manera racional y consciente, al establecer medidas de utilización dentro de la granja, encaminadas a su maximización; es decir, un uso mediado por equipos ahorradores de la misma. También se contempla, no sólo el cuidado en relación con su cantidad, la calidad es importante, se necesita agua de muy buena calidad y se establecen sistemas de cloración de este recurso.

La eliminación de desechos líquidos y sólidos, también esta controlada, al establecer sistemas de desecho y separación de los sólidos y los líquidos, en fosa de fermentación anaeróbica, lo que imposibilitará al negocio de eliminar estos residuos al drenaje de la población. Los cadáveres de los animales, se desecharán en una fosa especial, al igual que los residuos biológicos y materiales de curación y aplicación de medicamentos.

En el aspecto socio económico, las ventajas que brinda la puesta en marcha de una granja de cerdos son muchas más que las desventajas. Por ejemplo, la generación de empleos indirectos y directos es una buena medida para mitigar el problema de desempleo, que aunque no son muchas las plazas que se abren, de alguna manera la ocupación que se tiene en la zona ayuda a la economía local. Por otro lado la producción establece la pertinencia de la apertura de nuevos negocios del comercio de la carne y sus sub productos, el estímulo de otras empresas conectadas al proceso de producción porcina y la creación de puntos de contacto en la localidad, son los principales motores generadores de un avance en el desarrollo de la localidad, del municipio y del país por sentido común.

Así que el impacto en general es benéfico, al tomar en cuenta acciones de mitigación, para que con el desempeño de la granja no sea afectado el medio, la sociedad y la economía. Hay, positivamente hablando, todo un camino de trabajo bien cimentado, legal y con futuro.

## CONCLUSIONES

El presente trabajo surge de la necesidad de generar en el sector primario proyectos que estimulen la presencia de más gente interesada en invertir, trabajar y participar en los centros de producción, labor muy importante del Planificador para el Desarrollo Agropecuario, al lograr con su participación profesional, el estímulo de la inserción de un mayor número de unidades humanas en el campo.

Pero esto no es fácil. Para lograr la decisión de invertir en un negocio primero hay que demostrar que éste es una verdadera oportunidad de éxito. Los proyectos son una herramienta de la planeación, que determinan el camino a seguir de manera racional y objetiva, para evitar en alguna medida la presencia de los factores de riesgo en la puesta en marcha del negocio y así alejarlo del fracaso.

El cerdo es una de las especies animales domésticas con altos índices de productividad, por su naturaleza propia, prolificidad, hábitos alimenticios, ganancia de peso y aceptación de sus productos por parte del consumidor, son sólo algunos de los aspectos benéficos y ventajosos que esta especie nos brinda. Otras características inherentes de esta especie, es que su producción ha llegado a límites que rebasan el solo proceso productivo; como vimos la industria que genera, forma parte con un peso muy fuerte de nuestra economía, llegando hasta los mercados del exterior, apoyando la generación de divisas, empleos, alimentos, industria farmacéutica, genética, apoyando a los granos al darles valor agregado y un sin fin de empresas y gentes que se ven favorecidas, al ver en el cerdo un verdadero punto de contacto para hacer negocios,

Pero a pesar de sus ventajas, la producción porcina como toda actividad económica depende de varios factores para su óptimo desempeño. Estos factores son en su gran mayoría controlables por la gente que participa en los procesos de producción y comercialización; los económicos, sanitarios, medio ambientales y comerciales son algunos de los cuales tienen un peso bastante grande en el buen desempeño de la

empresa porcina, la cual depende intrínsecamente de la habilidad de quien esté a cargo de la producción, que está ligada al conocimiento de los requerimientos de los animales, la susceptibilidad de estos a enfermedades y cambios medio ambientales. Además el comportamiento y los tiempos de producción y mercado, son los factores que limitan o ayudan, sea el caso para un proceso con productividad.

En los últimos años la cultura de consumo y el cuidado del medio ambiente, han puesto a la producción porcina en contradicho, ya que se piensa en los métodos de producción de antaño, donde al cerdo se le producía con grandes deficiencias de higiene y métodos de alimentación y cuidados casi nulos

Pero los métodos modernos de producción son mucho más eficientes, higiénicos y conscientes, de tal manera que los productos porcinos han reconquistado el lugar que tenían en el gusto del consumidor, labor lograda a base de mucho esfuerzo a través de la publicidad, punto medular en el cual se tiene mucho que hacer por delante.

Es así como en este proyecto se busca impulsar las actividades de la producción porcina, como una buena opción de inversión y de generación de un sin fin de recursos, para la población y el sector agropecuario, que tanta falta le hace un buen empujón que lo revitalice y haga de nuestro campo un espacio competitivo.

## VENTAJAS

- 1 Apertura de fuentes de trabajo
- 2 Rentabilidad de un 15% inicial
- 3 Costos con potencial de mejora.
- 4 Operación básica relativamente barata.

5. Genera expectativas de mejora a largo plazo.
6. La recuperación de las inidades de inversión son iguales a otros negocios.
7. Estimula a la inversión en un negocio con múltiples posibilidades (carne, lechones alimento).
8. Mercado abierto.

### **DESVENTAJAS**

1. Alto costo inicial.
2. Recursos altos durante los primeros 13 periodos.
3. Fuentes de financiamiento inciertos.
4. Falta evaluar el estudio financiero completo.
5. Sólo contempla las cuestiones técnicas y productivas

## ANEXOS

FLUJOGRAMA DE PRODUCCION

Periodo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Hembras	100	200	300	400	500	500	500	500	500	500	600	500	500
Rollan M-H 1:20	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Servicios	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Partos 90% Fert.													
Lechon 0-4 Sem. 10% M													
Lechon 4-8 Sem. 2% M													
Lechon 8-12 Sem. 0.5% M													
Lechon 12-16 Sem. 1% M													
Lechon 16-20 Sem. 0% M													
Lechon 20-24 Sem. 0.6% M													
Lechon 24-28 Sem. 0.5% M													
Cerdo al Rastrero													

FLUJOGRAMA DE ALIMENTACION

Periodo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Plá de Cria M-H 3.2 Kg.	8660	17920	26880	35840	44800	44800	44800	44800	44800	44800	44800	44800	44800
Lechon 0-4 Sem. 2 Kg.					4536	4536	4536	4536	4536	4536	4536	4536	4536
Lechon 4-8 Sem. 7 Kg.						14288.4	14288.4	14288.4	14288.4	14288.4	14288.4	14288.4	14288.4
Lechon 8-12 Sem. 1.3 Kg.								26004.88	26004.88	26004.88	26004.88	26004.88	26004.88
Lechon 12-16 Sem. 2 Kg.									39807.04	39807.04	39807.04	39807.04	39807.04
Lechon 16-20 Sem. 2.5 Kg.										49281.1	49281.1	49281.1	49281.1
Lechon 20-24 Sem. 3 Kg.											59113.32	59113.32	59113.32
Lechon 24-28 Sem. 3.5 Kg.												68621.56	68621.56

FLUJOGRAMA DE COSTOS DE ALIMENTACION

Plá de Cria M-H \$3.2	2867.2	57344	86016	114688	143360								
Lechon 0-4 Sem. \$3.65					16536.4								
Lechon 4-8 Sem. \$3.65						52152.66							
Lechon 8-12 Sem. \$3.50							91017.08						
Lechon 12-16 Sem. \$3.50								1399324.6					
Lechon 16-20 Sem. \$3.2									157635.5				
Lechon 20-24 Sem. \$3.00										177340			
Lechon 24-28 Sem. \$3.00											205684.7		
<b>TOTAL</b>	<b>2867.2</b>	<b>57344</b>	<b>86016</b>	<b>114688</b>	<b>143360</b>	<b>143360</b>	<b>143360</b>	<b>143360</b>	<b>143360</b>	<b>143360</b>	<b>143360</b>	<b>143360</b>	<b>143360</b>

Gasto Anual Alimento	\$	5,071,396.70
Mensual	\$	422,616.3917

## INVERSION FIJA

1.- TERRENO DE 3 HECTAREAS. 30,000 M<sup>2</sup> X \$20.00 M<sup>2</sup>= \$60,000.00

2.- OBRA CIVIL PARA 500 VIENTRES

AREA	NUMERO (UNIDADES)	MEDIDAS (M)	METROS <sup>2</sup>
SEMENTALES	25	1.5 X 3 X 1.4	157.5
MARRANAS	3	6 X 9 X 1.4	226.8
MONTAS	1	4 X 1.4 X 1	5.6
GESTACION	4	50 X 12 X 3	7200
PARTOS	5	20 X 50 X 3	15000
DESTETE	2	30 X 8 X 3	1440
CRECIMIENTO 1	3	35 X 8 X 3	2520
CRECIMIENTO 2	2	6 X 9 X 3	324
ENGORDA	4	6 X 9 X 3	648
CJARENTENA	1	6 X 9 X 3	162
ALMACEN DE ALIMENTOS	1	20 X 12 X 5	1200
ALMACEN DE EQUIPO	1	5 X 2.5 X 5	62.5
SANITARIOS	2	2 X 2 X 2.5	20
BAÑOS	2	3 X 3 X 2.5	45
EMBARCADERO	1	1.5 X .75 X .70	0.8
CASETA DEL ENCARGADO	1	3.5 X 4 X 2.5	35
CERCO	1	692	26.32
OFICINAS	1	4 X 3.5 X 2.5	35
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>		<b>29108.52</b>

La obra civil incluye materiales, mano de obra e instalación, precio por m<sup>2</sup> \$450.00, lo cual indica que el costo de obra civil (29108.52 m<sup>2</sup> x \$450.00) es de \$13,098,834.00. \*

\*Fuente: Información recabada de despacho de ingenieros.

**RESUMEN DE INVERSION INICIAL**

CONCEPTO	TOTAL (PESOS)
<b>INVERSION FIJA</b>	
TERRENO	60,000.00
OBRA CIVIL	13,098,834.00
MAQUINARIA Y EQUIPO	1,940,000.00
IMPREVISTOS	500,000.00
HEMBRAS	400,000.00
SEMENTALES	50,000.00
<b>TOTAL</b>	<b>16,048,834.00</b>

<b>INVERSION DIFERIDA</b>	
GASTOS DE CONSTITUCION	60,000.00
ESTUDIOS Y PROYECTOS	250,000.00
INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA	700,000.00
<b>TOTAL</b>	<b>1,010,000.00</b>

<b>TOTAL DE INVERSION FIJA</b>	<b>16,048,834.00</b>
<b>TOTAL DIFERIDA</b>	<b>1,010,000.00</b>
<b>TOTAL DE LA INVERSION</b>	<b>17,058,834.00</b>

Fuente. Cálculos propios



3 - MAQUINARIA Y EQUIPO

EQUIPO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (PESOS)	TOTAL (PESOS)
COMEDEROS INDIVIDUALES	502	1,200.00	602,400.00
COMEDEROS 6 BOCAS	366	700.00	256,200.00
COMEDEROS COLECTIVOS DE REJILLA	220	800.00	176,000.00
BEBEDEROS AUTOMATICOS	994	50.00	49,700.00
JAULAS PARTO	24	2,500.00	60,000.00
JAULAS MATERNIDAD	90	2,500.00	225,000.00
JAULAS ENFERMERIA	3	2,500.00	7,500.00
CORRALES DE REJILLA	100	800.00	80,000.00
CORRALES DE REJILLA	120	800.00	96,000.00
SISTEMA DE CALEFACCION	3	3,000.00	9,000.00
SISTEMA DE RODILLO ANTIQUEJADORES	1	15,000.00	15,000.00
ULTRASONIDO PARA DIAGNOSTICO	1	5,000.00	5,000.00
TERMOMETROS DE PARED	7	300.00	2,100.00
MOLINO DE MARTILLOS	1	6,000.00	6,000.00
BASCULA PARA VENTAS (2.5 TON)	1	30,000.00	30,000.00
BASCULA PARA ALIMENTO	1	3,500.00	3,500.00
BASCULA PARA MATERNIDAD	2	300.00	600.00
TANQUE DE GAS (1500 Kg.)	1	18,000.00	18,000.00
CARRETILLAS	20	250.00	5,000.00
PALAS	20	35.00	700.00
BOTAS	20	50.00	1,000.00
CEPILLOS	20	15.00	300.00
TINACOS DE AGUA (2000 Lts.)	15	900.00	13,500.00
TINACOS MEDICADORES (1000 Lts.)	5	500.00	2,500.00
SEPARADOR SOLIDOS Y LIQUIDOS	1	10,000.00	10,000.00
ENFERMERIA Y BOTIQUIN	1	5,000.00	5,000.00
EQUIPO DE OFICINA	1	40,000.00	40,000.00
CAMION DE 15 TONELADAS	1	130,000.00	130,000.00
CAMION DE 3.5 TONELADAS	1	90,000.00	90,000.00
<b>TOTAL</b>		<b>369,700.00</b>	<b>1,940,000.00</b>

Fuente: información proporcionada por distintos distribuidores

4 - IMPROVISTOS \$500,000.00

5 - ANIMALES HEMBRAS 500, CON UN COSTO TOTAL DE \$600.00 CADA UNA Y 25 SEMENTALES CON UN COSTO DE \$2,000.00 CADA UNA

6 - CONCEPTOS DIFERIDOS

a) GASTOS DE CONSTITUCION \$60,000.00

b) ESTUDIOS Y PROYECTOS \$250,000.00

c) INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA \$700,000.00

**COSTO DE PRODUCCION DE UN KILOGRAMO DE CERDO EN PIE**

FIJO	VARIABLE	COSTO TOTAL DE Kg. (PESOS)	PRECIO EN EL MERCADO POR Kg. (PESOS)	DIFERENCIA (PESOS)	UTILIDAD (%)
2.50	7.00	9.50	10.00	0.50	15

Fuente Cálculos propios

**ANEXO 5**

**CUADRO DE INGRESOS (MENSUALES)**

CONCEPTO	CANTIDAD	KILOS	PRECIO (PESOS)	TOTAL (PESOS)
CERDOS DE 1era.	696.71	100	10	696,710.00
CERDOS DE 2da.	77.41	80	8	49,542.00
<b>TOTAL</b>				<b>746,252.00</b>

Fuente: Cálculos propios

DESCUENTOS  
 \$746,252.00 INGRESO MENSUAL  
 — \$522,116.00 COSTO DE ALIMENTO Y MANO DE OBRA (95% DE LOS COSTOS)  
 \$224,136.00 DE UTILIDAD AL 95% DE LOS COSTOS

LOS INGRESOS SE CUANTIFICAN O PERCIBEN HASTA EL PERIODO 13. ENTONCES NECESITAMOS UN MONTO DE \$522,116.00 DURANTE 12 PERIODOS ANTERIORES PARA OPERAR, DANDO UN TOTAL DE \$6,265,392.00 DE CAPITAL DE TRABAJO

**INGRESOS/UTILIDAD ANUAL**

INGRESO ANUAL (PESOS)	COSTO ANUAL DE ALIMENTO (PESOS)	DIFERENCIA (PESOS)	GANANCIA ANUAL (%)
8,955,024.00	5,071,396.70	3,883,627.00	55.5

Fuente: Cálculos propios

\$3.5 MILLONES X 6 AÑOS (PROMEDIO) = \$17.5 MILLONES

**BIBLIOGRAFIA**

- CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACIÓN ANUARIO ESTADÍSTICO POR ESTADO. INEGI. México 1995.
- COPADO Bueno, Fernando APUNTES PARA EL CURSO TEÓRICO DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN PORCINA. Departamento de Zootecnia. UACH, México 1991.
- COPADO Bueno, Fernando. BASES PARA EL MANEJO DE LA PRODUCCIÓN PORCINA. Departamento de Zootecnia. UACH, México 1997
- CHORNE V.R. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LAS RAZAS PORCINAS. FMVZ, UNAM, México 1983.
- DOPORTO Díaz, José. PLANEACIÓN Y EVALUACION DE EMPRESAS PORCINAS II Ed. Trillas, México 1986.
- ESCMILLA Arce, Leopoldo EL CERDO, SU CRÍA Y EXPLOTACIÓN. CECSA, México 1989.
- ENGLISH, Peter. LA CERDA, COMO MEJORA SU PRODUCTIVIDAD. El Manual Moderno, México 1985.
- FAYA García, I DESARROLLO PORCICOLA. CMP, México 1996.
- FIDEICOMISOS INSTITUIDOS EN RELACIÓN CON LA AGRICULTURA EN EL BANCO MUNDIAL. OPORTUNIDADES DE DESARROLLO DE LA PORCICULTURA EN MÉXICO. Boletín Informativo No 296, Volúmen XXIX, México 1997.
- FLORES Menéndez, Jorge. GANADO PORCINO I. Ed. Limusa, México 1983
- FLORES Menéndez, Jorge GANADO PORCINO II. Ed. Limusa, México 1987.
- GARCIA Miranda, Enriqueta. APUNTES DE CLIMATOLOGÍA. UNAM, México 1986.
- GITTINGER, J. Price. ANÁLISIS ECONÓMICO DE PROYECTOS AGRÍCOLAS. Tecnos Madrid, España 1983.

- GUADARRAMA Sosa, Fernando, MANUAL DE INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE PATOLOGÍA CLÍNICA EN CERDOS. Tesis de Licenciatura. FMVZ. UNAM, México 1983.
- GUADARRAMA Sosa, Fernando, CURSO TEÓRICO - PRÁCTICO, EVALUACIÓN TÉCNICO ADMINISTRATIVA DE LA EMPRESA PORCINA. Apuntes, ENEP, Aragón, UNAM. México 1999.
- HALLEY, R.J. MANUAL DE AGRICULTURA Y GANADERÍA. Ed. Limusa - Noriega. México 1990.
- INSTITUTO LATINOAMERICANO DE PLANIFICACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL. GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS. Siglo XXI, México 1987.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA. ANÁLISIS Y PROYECCIONES DE CRECIMIENTO POBLACIONAL HASTA EL AÑO 2010. México 1994.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA. PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO, CONTEO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA. México 1995.
- LEÓN Douset, Jorge. EFFECTOS ECOLÓGICOS DE LA PRODUCCIÓN ANIMAL. UAM, Xochimilco, México 1995.
- LÓPEZ, Enrique. LA PROBLEMÁTICA DE LA PORCICULTURA EN MÉXICO. CONAPOR, México 1995.
- LOPÉZ Magali, Mario. PRODUCCIÓN PORCINOS. Albatros, Buenos Aires, Argentina 1990.
- LÓPEZ Ramírez, M.S. CURSO SOBRE FORMULACIÓN Y EVALUCIÓN DE PROYECTOS. LPDA, ENEP Aragón, UNAM, México 1989.
- MELÉNDEZ Guzmán, Rafael. MERCADEO DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS. Ed. Limusa, México 1990.
- MULLER G., Allan. RELACIONES PATRÓN EMPLEADO EN GRANJAS PORCINAS. Universidad de Purdue, E.U.A. 1988.

ORTEGA Sánchez, Miguel. ELEMENTOS A CONSIDERAR EN UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN PORCINA. Departamento de Zootecnia, UACH, México 1986

OBSERVATORIO METEOROLÓGICO NACIONAL.

RAMÍREZ Nacochea, Ramiro. DIAGNÓSTICO DE LAS ENFERMEDADES DEL CERDO. Editado por Nacochea y Pijoan, México 1985.

SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y DESARROLLO RURAL. Dirección General de Salud Animal, Departamento de Establecimientos TIF, México 1995.

SAPAG, R. PREPARACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS. Ed. Mc Graw Hill, México 1994.

SECRETARÍA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL. Subdirección General de Normas Norma Mexicana, NMX-FF-81-1993

SCHWENTESIUS, Rita. SISTEMAS AGROINDUSTRIALES EN MÉXICO. Rabobank, CIESTAAM, UACH, México 1997.

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA. MANUALES PARA EDUCACIÓN AGROPECUARIA: PORCINOS. Ed. Trillas, México 1996.

SERVICIO NACIONAL DE INFORMACIÓN DE MERCADOS

SHIMADA, Armando. FUNDAMENTOS DE NUTRICIÓN ANIMAL COMPARATIVA. Consultores en Producción Animal, México 1984.

TAYLOR, D J. ENFERMEDADES DE CERDO. El Manual Moderno, México 1991