



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEL PROYECTO DE INVERSIÓN DE GRANJA
SEMITECNIFICADA PARA LA CRIANZA DE GANADO PORCINO EN
OBERO, ESCUINTLA.**

Carmen Nineth Morales Virula

Asesorado por Ing. Roberto Valle Gonzalez

Guatemala, febrero de 2006

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEL PROYECTO DE INVERSIÓN DE GRANJA
SEMITECNIFICADA PARA LA CRIANZA DE GANADO PORCINO EN
OBERO, ESCUINTLA.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN
PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

CARMEN NINETH MORALES VIRULA
ASESORADO POR ING. ROBERTO VALLE GONZALEZ
AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, FEBRERO DE 2006

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
VOCAL I	
VOCAL II	Lic. Amahán Sanchez Alvarez
VOCAL III	Ing. Julio David Galicia Celada
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	Elisa Yazminda Vides Leiva
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Veliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
EXAMINADOR	Inga. Sigrid Alixa Calderon de León
EXAMINADOR	Ing. Walter Leonel Avila Echeverria
EXAMINADOR	Ing. Cesar Ernesto Urquizu Rodas
SECRETARIO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco

HONORABLE COMITE EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEL PROYECTO DE INVERSIÓN DE
GRANJA SEMITECNIFICADA PARA LA CRIANZA DE GANADO
PORCINO EN OBERO, ESCUINTLA.**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica-Industrial con fecha 26 de Noviembre de 2004.

Carmen Nineth Morales Virula

AGRADECIMIENTOS

A Dios

Sobre todas las cosas, ya que sin su bendición y guía no hubiera alcanzado esta meta.

A la Universidad San Carlos de Guatemala:

Tricentaria casa de estudios que me abrigó y dio la oportunidad de lograr este sueño.

A mis padres:

Rodolfo Morales Lopez (QPD) A quien en su recuerdo me esfuerzo para ser mejor cada día.

Ernesto Palala Muñoz (QPD) Quien con su guía y ejemplos me enseñaron el camino a seguir, que aunque no fuera fácil era el correcto.

Y a mi madre Esther Virula Vda. de Palala, a quien dedico en especial este acto, ya que gracias a sus desvelos, preocupaciones, privaciones y a su cariño he alcanzado esta meta, que más que mía es suya, gracias mamá,

A mis abuelos:

Con especial cariño en especial a mami tala, quien gracias a ella aprendí lo que es la perseverancia.

A mis hermanas:

Licda. Astrid Morales y Dra. Wendy Palala gracias por estar siempre ahí para apoyarme y creer en mí, así como a mis cuñados.

A mi sobrina:

Carmen Isabel, con todo mi cariño.

A mis tías:

Muy especialmente a tía Elena, Coni, Cannie, Sara, Carmen, Emma, Marta y Esperanza gracias por ser un ejemplo a seguir.

A mis tios:

En especial a Erick, Guayo, Arturo, Noe, Mincho y Marco Tulio,
por su apoyo constante.

A mis primos:

Con amor fraternal en especial a Edgar, Walter, Vicky, Paty,
Claudia, Alan, Lester, Dalila, Lesli, Daniel, Sofia, Andi, Glen,
Darlene, Amanda, Angelica, Wilson y Paco.

A mis compañeros:

Felisa, Clarisa, Hector, Luis, Byron, Alex, Juan Pablo Guerrero,
Juan Pablo Durante (QPD), Manrique y Raul, gracias por
acompañarme a lo largo de este camino.

A mis amigos:

Gracias por estar siempre conmigo, Mariela, Sonia, Maryori, Carolina, Helga,
Luis Pedro, Vladi, Peter, Paul y Edgar.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
GLOSARIO	VIII
RESUMEN	XI
OBJETIVOS	XIII
INTRODUCCIÓN	XV
1. ESTUDIO DE MERCADO	1
1.1 Necesidad del mercado	2
1.2 Caracterización del servicio	2
1.3 Análisis de la demanda	18
1.3.1 Mercado Objetivo	19
1.3.2 Determinación del mercado objetivo	19
1.3.3 Determinación del tamaño de la muestra	19
1.3.4 Cuestionario	20
1.3.5 Tabulación de datos	22
1.3.6 Análisis de los resultados en encuestas	27
1.3.7 Proyección de la demanda	27
1.4 Análisis de la oferta	29
1.4.1 Oferta proyectada	29
1.4.2 Competencia actual	30
1.4.3 Capacidad instalada	31
1.4.4 Precio de la competencia	31
1.5 Análisis del precio	31
1.6 Ingresos proyectados	33
1.7 Publicidad y Promoción	33
1.7.1 Tipos de Promoción	34

2.	ESTUDIO TÉCNICO	35
2.1	Localización del proyecto	35
2.1.1	Localización micro	37
2.1.2	Localización macro	40
2.2	Dimensiones requeridas	41
2.3	Capacidad de instalación	41
2.3.1	Instalaciones porcinas	43
2.3.2	Características de las instalaciones	43
2.3.3	Distribución de las instalaciones	45
2.4	Equipo necesario	47
2.4.1	Equipo administrativo	48
2.4.2	Equipo para distribución de alimentos	48
2.4.3	Equipo para mantenimiento y limpieza	50
2.5	Factores necesarios para operar	51
2.5.1	Limpia, chapeo y destronque	51
2.5.2	Nivelación y compactación	51
2.5.3	Zanjeo, cimientos de paredes	52
2.5.4	Columnas, paredes y divisiones internas	53
2.5.5	Pisos	53
2.5.6	Techo	54
2.5.7	Servicios	55
2.5.8	Sistema de tratamiento de desechos	55
2.5.9	Mano de obra (personal)	55
2.5.10	Mantenimiento a aplicar	56

3.	ESTUDIO ADMINISTRATIVO LEGAL	57
3.1	Estructura organizacional	58
3.1.1	Organigrama	59
3.1.2	Puestos y funciones	60
3.1.2.1	Propietarios	60
3.1.2.2	Administrador general	60
3.1.2.3	Perito contador	60
3.1.2.4	Veterinario	61
3.1.2.5	Bodeguero	61
3.1.2.6	Ayudantes	61
3.1.2.7	Guardian	61
3.2	Aspectos legales requeridos	62
3.2.1	Permiso de construcción	62
3.2.2	Registro mercantil y comercial	62
3.2.3	Inscripción tributaria	64
3.2.4	Autorización de documentación	65
3.2.5	Habilitación de libros	65
3.2.6	Normas y regulaciones sanitarias	66
4.	ESTUDIO FINANCIERO	67
4.1	Inversión inicial	67
4.2	Terreno y obra civil	68
4.3	Análisis de costos	69
4.3.1	Costos de operación	69
4.3.2	Costos de administración	72
4.3.3	Costos totales	73
4.4	Depreciación	74

4.5	Financiamiento de la inversión	74
4.6	Determinación del punto de equilibrio	76
4.7	Flujo de efectivo neto	79
5.	ESTUDIO ECONÓMICO	81
5.1	Rentabilidad del proyecto	81
5.1.1	TMAR	82
5.1.2	Valor presente neto	84
5.1.3	Tasa interna de retorno	86
5.1.4	Relación beneficio costo	88
6.	ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	91
6.1	Descripción general del área del proyecto	93
6.2	Situación actual del suelo	93
6.3	Cambio de uso del suelo	94
6.4	Impactos negativos ambientales	94
6.4.1	Ruido	94
6.4.2	Tráfico	96
6.4.3	Desechos	97
6.4.4	Deforestación	98
6.5	Medidas de Mitigación	99
6.6	Impactos positivos ambientales	102
	CONCLUSIONES	103
	RECOMENDACIONES	105
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	107
	BIBLIOGRAFÍA	109
	ANEXOS	111

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1. Identificación de lechones	10
2. Forma de vacunación	12
3. Tipo de competencia	22
4. Periodos de compra	23
5. Demanda mensual	23
6. Satisfacción oferta	24
7. Preferencia de producto	24
8. Tipo de compra	25
9. Precio	26
10. Accesibilidad al lugar	26
11. Ubicación	40
12. Capacidad de instalación	42
13. Distribución de las instalaciones	44
14. Comederos	49
15. Bebederos	50
16. Desnivel del Terreno	51
17. Cimientos	52
18. Organigrama	59
19. Punto de equilibrio	78
20. Diagrama de Flujo de la evaluación económica	85
21. Tratamiento de desechos	101

TABLAS

I.	Formula de concentrados / para cada 100 lbs.	16
II.	Periodos de compra	22
III.	Demanda mensual	23
IV.	Precio	25
V.	Proyección de consumo al año por persona mercado meta	29
VI.	Oferta proyectada	30
VII.	Precios por cerdo de acuerdo a su función	32
VIII.	Precios proyectados	32
IX.	Ingresos proyectados	33
X.	Publicidad	34
XI.	Factores y ponderaciones	38
XII.	Calificaciones	39
XIII.	Requerimiento de espacio por cerdo	47
XIV.	Costo zanjeo y cimentación	52
XV.	Costo columnas, paredes y divisiones internas	53
XVI.	Costo piso	54
XVII.	Costo de techo	54
XVIII.	Costo servicios	55
XIX.	Costo sistema de tratamiento de desechos	55
XX.	Inversión inicial	68
XXI.	Obra civil	68
XXII.	Inversión total en activo fijo	69

XXIII.	Costos estimados por adquisición de animales	70
XXIV.	Costos estimados por compra de concentrado	70
XXV.	Estimación costo mano de obra (personal)	72
XXVI.	Presupuesto de costos totales de operación primer año	73
XXVIII.	Pago de la deuda	76
XXIX.	Punto de equilibrio	77
XXX.	Flujo neto de efectivo	79
XXXI.	Contenido sedimentos	102

GLOSARIO

Castración	Ablación ó extirpación de los organos genitales, en la hembra la operación se llama ovariectomia.
Celo	Conjunto de fenómonas que aparecen en algunos animales en la época de apetito sexual.
Cerdo	Mamífero doméstico, de cuerpo grueso, patas cortas provistas de cuatro dedos, cabeza grande y hocico cilindrico, criado por su carne y cuero.
Cría	n. f. Acción y efecto de criar. 2. Animal que se está criando. 3. Conjunto de Animales que nacen de una sola vez.
Criadero	adj. Fecundo de criar. 2. Lugar destinado para la cría de determinados animales ó plantas.
Demanda	Es la cuantia global de las compras de bienes y servicios realizados o previstos por una colectividad.

Depreciación	El es cargo anual por el uso de los bienes.
Factibilidad	Es la cualidad ó condición de factible, que se puede hacer.
Genealogía	Seria de ascendientes de una persona o de una familia.
Gestación	Proceso de desarrollo del embrión de las hembras vivíparas desde su concepción hasta el parto. El tiempo que dura este proceso varía desde los 21 dias en las ratas hasta los 640 dias en el elefante.
Inflación	Es la elevación notable del nivel de precios con efectos desfavorables para la economía de un país.
Lactación	Amamantar ó criar con leche.
Lechón	Cerdo pequeño, que todavía mama.
Mercado	ES el estado de evolución de la oferta y la demanda en un sector economico dado.
Paridera	Hembra que esta lista para gestar.
Verraco	Macho porcino reproductor.

RESUMEN

El estudio de mercado es más que el análisis y determinación de la oferta y la demanda o de los precios del proyecto. El presente estudio pretende establecer la aceptación que, como producto, el ganado porcino posee. Para este caso, no existen fuentes de consulta respecto de proyectos similares, por lo que se profundizó en fuentes primarias de información.

El estudio técnico proporciona la información de todos los requerimientos necesarios para que se lleve a cabo el proyecto, considerando los aspectos principales que permitan la operación de la granja, tales como: localización, tamaño, equipo y factores necesarios para operar, para definir la función de producción que optimice la utilización de los recursos disponibles en la producción del bien ó servicio del proyecto.

El estudio financiero ordena la información de carácter monetario, para administrar los recursos disponibles de la manera más adecuada, delegando las atribuciones, bajo la dirección del componente administrativo de la granja. Todas las actividades que se requieren para la implementación y operación del proyecto, deberán ser programadas, organizadas y supervisadas. Su parte modular consiste en establecer el monto de la inversión inicial y los costos de operación, seguida por la determinación de la depreciación financiamiento de la inversión y flujos netos de efectivo.

El estudio económico tiene como principal objetivo, determinar, los métodos actuales de la evaluación que toman en cuenta el valor del dinero, a través del tiempo, como son: la tasa de retorno, el valor presente neto y la

relación beneficio costo. Los aspectos que se van a tomar en cuenta para la evaluación económica son la tasa de rendimiento mínima aceptable y los flujos netos de efectivo proyectados.

La evaluación del impacto ambiental, muestra los procedimientos, a través de los cuales se establecen las condiciones a que se sujeta la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables, para proteger el ambiente y preservar los ecosistemas, a fin de evitar ó reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el entorno.

OBJETIVOS

General

Establecer la factibilidad económica para la instalación y funcionamiento de una granja semitecnificada para la crianza de ganado porcino en Obero en el departamento de Escuintla.

Especificos

1. Determinar la factibilidad de la implantación del proyecto a través del estudio de mercado ratificando la existencia de una demanda potencial insatisfecha.
2. Establecer la viabilidad técnica para la instalación y funcionamiento adecuado de la granja, evaluando opciones de sistemas no mecánicos por ser de tipo semi-tecnificada.
3. Establecer la factibilidad administrativa legal para la correcta operación y administración del proyecto, cumpliendo con las regulaciones legales que rigen este país, para este tipo de proyecto.
4. Determinar la inversión financiera para la realización del proyecto, estableciendo mediante una descripción detallada de todos los gastos en que se incurran en la implementación y puesta en marcha del proyecto.

5. Establecer la viabilidad económica del proyecto, mediante los métodos actuales de evaluación, tomando en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, para poder concluir si conviene ó no la realización del proyecto.

6. Determinar la rentabilidad económica del proyecto, tomando todas las medidas necesarias para determinar una estructura financiera para la obtención de un financiamiento óptimo en la generación de las utilidades esperadas.

7. Establecer de forma oportuna las implicaciones de la actividad humana y animal, sobre los recursos existentes en el área seleccionada para desarrollar el proyecto, permitiendo desarrollar planes de contingencia para minimizar los efectos negativos y maximizar los beneficios que se pudieran generar de dicha actividad.

INTRODUCCIÓN

La importancia del presente trabajo de graduación se determina a razón de que cada año, en Guatemala, un gran número de empresas y microempresas inician a funcionar en los diferentes campos laborales y de las cuales son pocas las que consiguen el éxito, logrando mantenerse y superarse en el área de trabajo seleccionada. Este fenómeno se observa año tras año a consecuencia de que en la mayoría de los casos, no se realizan los estudios que permitan tener una visión del mercado a incursionar, ignorando puntos importantes para poder realizar los planeamientos que permitan alcanzar los objetivos de la empresa, tales como: saber cuál será el mercado objetivo y la competencia con la que tendrán que interactuar a lo largo de su vida comercial. El no poseer este tipo de información, es lo que lleva a estas empresas a sucumbir en el duro mundo de negocios actual.

Se puede concluir que la importancia de realizar estudios claros y fidedignos es de vital importancia para las empresas que están por iniciar, para tener el enfoque correcto y, de esta forma, llegar a tener éxito en cualquier proyecto que se emprenda en un determinado plazo, alcanzando las metas propuestas con una inversión de recursos mínima, que permita obtener el porcentaje de ganancias máxima posible. Una buena planeación en la inversión de los recursos permitirá no solo mejorar los ingresos de los inversionistas sino que permitirá generar nuevas fuentes de trabajo e ingresos a muchas familias guatemaltecas.

En base a, lo anteriormente, expuesto es por lo que el presente estudio pretende evaluar la factibilidad en la instalación de una granja semitecnificada para la crianza de ganado porcino, en una población donde el consumo de este animal es elevado y, por lo tanto, la demanda del mismo también lo es. Esta evaluación será realizada desde diferentes puntos de vista como lo son el mercadológico, el estudio técnico y la rentabilidad económica, para poder obtener un análisis completo y, de esta forma, determinar si este proyecto debe realizarse, ya que, permitirá obtener lo que esperamos de él ó al contrario nos conviene buscar otras opciones.

1. ESTUDIO DE MERCADO

Uno de los factores más críticos en el estudio de proyectos es la determinación de su mercado, tanto por el hecho de que aquí se define la cuantía de su demanda e ingresos de operación, como por los costos de inversiones implícitos.

El estudio de mercado es más que el análisis y determinación de la oferta y la demanda o de los precios del proyecto. Muchos costos de operación pueden preverse simulando la situación futura y especificando las políticas y procedimientos que se utilizarán como estrategia comercial. Pocos son los estudios que explican, por ejemplo, la estrategia publicitaria, la cual tiene en muchos casos una fuerte repercusión, tanto en la inversión inicial, cuando la estrategia de promoción se ejecuta antes de la puesta en marcha del proyecto, como en los costos de operación, cuando se define como un plan concreto de acción.

El presente estudio pretende establecer la aceptación que como producto, el ganado porcino posee. En esencia, trata de determinar si existe un mercado viable donde se pueda vender de acuerdo a los posibles clientes a los que se puede acceder desde el lugar seleccionado para la instalación de la granja.

En el estudio de mercado de este proyecto se reconocerán los factores que tendrán influencia sobre las decisiones que se harán para definir la estrategia comercial. Los factores aquí analizados son: necesidad del mercado, mercado proveedor, competencia y clientes.

1.1 Necesidad del mercado

Conforme al aumento de la población, los recursos para satisfacer las necesidades de la misma se van haciendo más escasas, lo que provoca un problema observado a nivel mundial. Actualmente en Guatemala se producen 357 mil libras de carne de cerdo de las cuales 300 mil son en granjas tecnificadas para la crianza de ganado porcino¹. Esta cantidad es apenas suficiente para satisfacer el mercado nacional ya que solamente se exporta al extranjero, específicamente a El Salvador, menos del uno por ciento de esta producción.

Con lo anteriormente expuesto, queda claro el amplio mercado que queda por explorar, ya que este nos permite además del mercado existente en el país, la expansión al extranjero en un futuro cercano.

1.2 Caracterización del servicio

La granja proporcionará a los clientes de ganado porcino en pie, con excelente forma y salud, ya sea para la reproducción ó para el consumo humano.

La crianza de cerdos es una rama o actividad poco desarrollada dentro de la industria pecuaria nacional. En nuestro medio, los planteles destinados a la venta de animales para reproducción y consumo poseen generalmente ejemplares de las razas Yorkshire, Landrace, Hampshire y Duroc.

¹ Fuente: Asociación de Porcicultores de Guatemala (APOGUA), 25/febrero/2005.

a) Yorkshire (Large white)

Esta raza es de color totalmente blanco y posee pigmentación rosada. Son animales largos, la cabeza es de una longitud media, relativamente ancha y marcadamente cóncava. Las orejas se mantienen rectas con una ligera inclinación hacia delante.

La cerda de esta raza se considera la más prolifera y con una excelente habilidad materna. El macho a la edad de madurez obtiene un peso de 800 libras y la hembra de 750 libras.

b) Landrace

Esta raza es de color totalmente blanca y despigmentada. Una de las características más notables de la raza es la gran longitud de su cuerpo. Las orejas son muy grandes y caídas hacia delante, tapando prácticamente los ojos.

Las hembras son prolíferas y de buena habilidad materna. El macho llega a pesar 720 libras, y la hembra 600 libras.

c) Duroc

Es de un color que va de rojo claro a rojo oscuro. Son animales de una longitud media, su cara es levemente cóncava y sus orejas caídas. Es una raza que registra muy buena velocidad de crecimiento y buena eficiencia de conversión alimenticia.

Es bastante conocida por ser prolífera y rústica. Su característica principal es que resiste las enfermedades y se adapta muy bien a los climas cálidos. El macho puede llegar a pesar 800 libras y la hembra 650 libras.

d) Hampshire

Esta raza es de color negro con franja blanca que rodea completamente el cuerpo, incluyendo los miembros delanteros. Los animales de esta raza poseen una cara larga y recta, las orejas rectas. Lo más notable de esta raza es la excelente calidad de la carne y que se adapta a las regiones tropicales.

Tomando como base estas razas se pueden practicar distintos tipos de cruzamientos: animales puros de dos razas se cruzan y se obtienen animales híbridos muy buenos y resistentes para criarlos en fincas de forma más rudimentaria. No hay mejores razas que aquellas que dan los mejores resultados.

Metodo de Crianza

Intensiva

Tiene lugar en el caso de las granjas, planteles reducidos, fincas, etc. Los animales permanecen la mayor parte del tiempo encerrados, debiendo recibir en especial una alimentación completa (concentrados y forrajes verdes) y tener las instalaciones esenciales para su atención dentro de los chiqueros. Este sistema es costoso por la inversión en construcciones, preparación y distribución de alimentos, etc., pero los mayores cuidados, higiene, empleo de raciones balanceadas y eliminación de problemas sanitarios, dan como resultado la obtención de mayores rendimientos y mejor calidad en plazos más cortos.

Reproducción

A) Celo:

La cerda presenta el celo a partir de los siete meses aproximadamente, pero es conveniente dejar que se desarrolle más para iniciarla en la reproducción.

Hay que dejar crecer las cerdas y a los cerdos hasta los ocho meses, donde además de una edad apropiada tendrán un peso adecuado. Una vez que la cerda está en condiciones, al presentar el celo, puede recibir el servicio del macho.

Las características del celo son:

- El momento en que la cerda está de punto para la monta, es cuando ésta se queda quieta; el hombre puede comprobarlo presionando con las dos manos la parte trasera de la cerda, subiéndose cuidadosamente en el lomo o presionando la espalda con las dos manos.
- La vulva de la cerda cambia de color rojo a rosado, se hincha y sale un poco de líquido.
- La cerda está inquieta y molesta mucho a otras hembras.
- La manifestación del celo en las hembras que ya tuvieron pariciones, se presenta aproximadamente 7-10 días después del destete. Este período varía debido a factores como la temperatura, duración de la lactancia, pérdida de peso, etc.

B) Monta

Cuando la hembra responde a los estímulos del tacto en un porcentaje más alto, significa que está en el momento en que puede quedar preñada fácilmente.

- Si es por la mañana que la cerda responde en alto grado a los estímulos, entonces, la monta se realizará en la tarde y al día siguiente por la mañana. Si por la tarde acepta que se le presione la espalda, etc., entonces, la monta será al día siguiente por la mañana y en la tarde. La monta en una hembra debe realizarse dos veces con 12 horas de diferencia.
- Es conveniente llevar la hembra junto al macho, ya que le gusta estar en un ambiente conocido.
- Es importante observar a los animales en el acto de la monta por si es necesario ayudarlos.
- Una vez que la hembra tuvo servicio de monta, se espera hasta los 20-25 días después del mismo, donde se le inspecciona por si vuelve a presentar celo; si es así, no está preñada.
- El celo de una hembra puede durar 72 horas.

C) Gestación

El período de gestación de las hembras se divide en dos etapas:

1. De 0 – 100 días
2. de los 101 días a los 114 días

1. Primer período de Gestación

A su vez el primer periodo se divide en dos etapas:

- a) 1 – 50 días
- b) 51-100 días

a) En la etapa de 1-50 días

- Las hembras gestantes necesitan aire fresco y tranquilidad, en especial de los 0-16 días de gestación.
- Si en 20-25 días una hembra vuelve a presentar celo, se identifica que no esta preñada.
- A los 30 días se les inyecta vitaminas (A, D, E) y se traslada a las jaulas de las cerdas preñadas.
- En esta etapa, las hembras no necesitan mucha alimentación .

b) En la etapa de 51-100 días:

- Necesitan más energía y proteína, se les debe suministrar un concentrado de buena calidad. Alimento diario 5 ~ 6 lbs.
- Permanecera en un lugar fresco , limpio y tranquilo, donde es importante que haya agua suficiente.
- A los 100 días, las hembras se deben desparacitar y se les inyecta vitaminas (A, D, E).

2. Segundo período de gestación

- Se debe suministrar alimento concentrado de calidad.
- En los ultimos días de gestación (101-114 días) se debe procurar mantenerla en lugares frescos y no a temperaturas muy altas.
- Preparar el lugar donde va a parir.
- En el día 110, si se tiene parirera, se traslada la hembra.

D) Parto

1. Los preparativos para el parto (en el día 110):

- Primero se limpia y se desinfecta el equipo y la sala de parto.
- Bañar a la cerda, utilizar agua, jabón y cepillo, para tener a la cerda limpia en el momento del parto
- Se coloca una capa de 15 cm de cama encima del piso del corral. El material de la cama debe ser fácil de manejar y absorbente, por ejemplo: viruta, colcho de madera, paja, etc.
- Si se tiene parirera, se sube la cerda a la cama en el día 110.
- Preparar fuente de calor para los lechoncitos que nacen (lámpara)
- La alimentación de la cerda se debe reducir 24 horas antes del parto. Debe consumir alimentos laxativos como el salvado de trigo y agua a voluntad.

2. Los signos de parto de la hembra:

El tiempo de la parición está cerca cuando la hembra presenta las siguientes características:

- Inquietud.
- Cuando la vulva de la hembra se agranda mucho y sale un poco de líquido.
- Cuando se agrandan las tetas y sale leche.
- Algunas cerdas no quieren comer y rascan el piso.

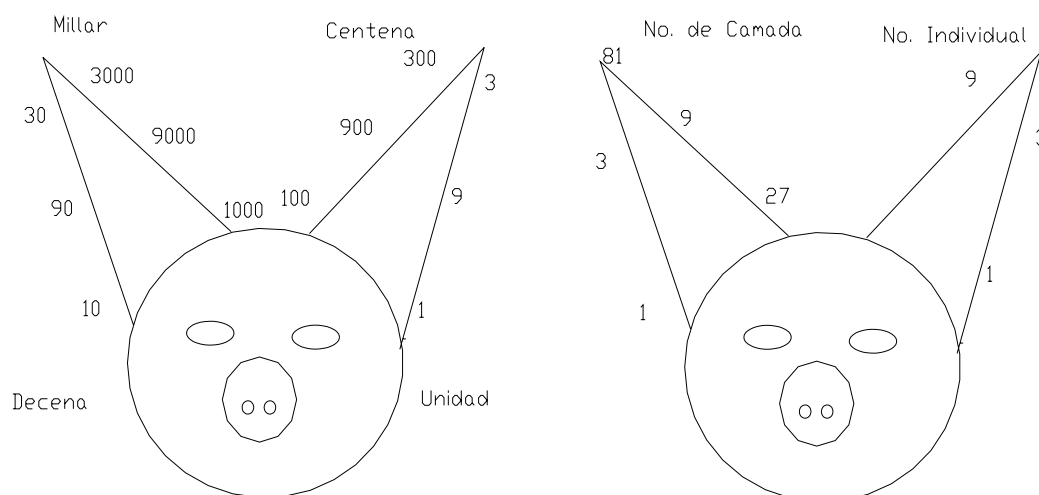
3. En el día del parto:

- Observar a la hembra, por si acaso necesita ayuda para parir.
- A medida que van naciendo los lechones, se deben sacar uno por uno, con un trapo limpio, quitándoles las mucosidades y membranas fetales, especialmente de la boca y la nariz.
- Poner los lechones en un cajon con viruta o paja, bajo la lampara de 32~35°C, después baja 2°C por cada semana.
- Dejar a los lechoncitos mamar leche (es muy importante que consuman el calostro que produce la cerda durante los 2-3 días después del parto)
- La duración normal de un parto es de 1~6 horas. Cuando el parto dura más de 6 horas, se debe llamar al veterinario.

4. El tratamiento para los lechoncitos recién nacidos:

- Se les corta el cordón umbilical dejando una separación de 2-5 cm del cuerpo. Después del corte se desinfecta con yodo.
- Cortar los colmillos; los lechones nacen con ocho dientes agudos, cuatro en cada maxilar (producen lesiones en los pezones de la cerda si no se cortan). Un buen corte es aquel que se hace no muy cercano a la encía . El corte puede ser realizado con tijera, corta uñas o tenaza, siempre previamente desinfectados.
- Se les corta la cola el dia que nace.
- Las muescas en las orejas se realizan para que cada lechon sea identificado y pueda tener su registro individual. Existen varios sistemas de marcación, aquí presentamos dos:

figura 1. Identificación de lechones



- Se inyecta 1ml de hierro a cada uno de los lechoncitos (Myofer, Ferrodex, etc.) al tercer día de nacidos.

A) Lactación

Al nacimiento, el peso medio de los lechones varía entre 2 y 3 lbs., dependiendo del genotipo, sexo, tamaño de la camada, alimentación, edad de la cerda y época de parto.

B) El concentrado para los lechones lactantes

Se recomienda que se les suministre pequeñas raciones de concentrado a los lechones a temprana edad (a partir de los 10 días) para que su organismo y su sistema digestivo lo vaya asimilando lentamente, así, cuando llegue el tiempo del destete, podrán ingerirlo en gran cantidad fácilmente.

C) La castración

La mejor edad para castrar es de los 14-21 días, a esta edad el trabajo es más fácil, los cortes cicatrizan con mayor rapidez y la tensión provocada es apaciguada por la presencia de la madre.

F) Destete

La cerda da leche durante dos meses, pero es conveniente destetar lo lechones antes de ese lapso. Puede existir destetes precoces entre los 21-28 días, aunque lo habitual son a los 35-45 días, es decir entre los 25-33 y los 55 lb, los lechones suelen estar alimentados en base a concentrados compuestos, sin permitir generalmente su salida al campo. En este período la velocidad de crecimiento puede alcanzar los 1.0 lb/d para los lechones cruzados y algo inferiores para los puros (0.7 lb/d).

Para destetar a los lechones hay varios sistemas que pueden utilizarse:

1. Destete precoz; que se realiza a los 21 días (es utilizado en el área comercial).
2. Destete normal: se realiza de los 28-30 días.
3. Tarde destete: Se realiza de los 35-45 días.

¿Cuándo destetar a los lechones?:

1. Cuando los lechones esten sanos.
2. Coman alimentos sólidos (concentrado)
3. Posean un peso adecuado, de 15-18 lbs. en adelante.

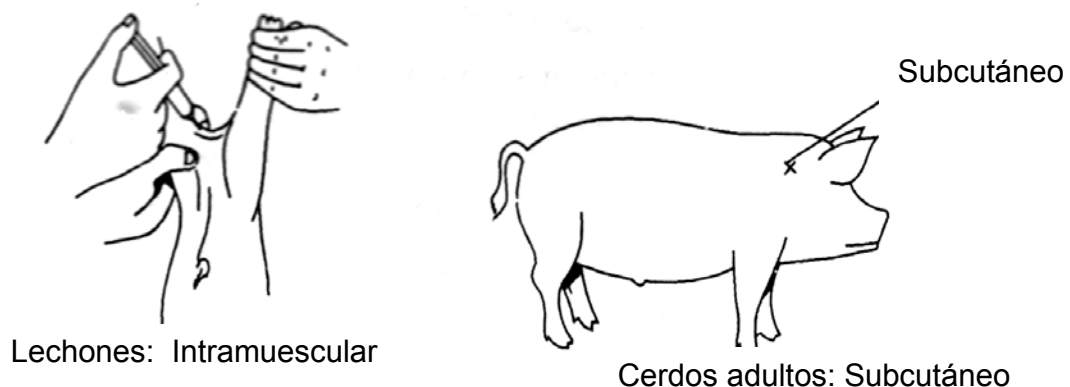
Actividades a realizar el día del destete:

1. Pesar lo lechones y anotarlo en el libro de registro de la madre.
2. Alimentar a los lechones con concentrado de inicio.
3. Inyección de vitaminas (A, D, E), antibióticos y tonificantes.
4. Limpieza y desinfección del lugar donde se trasladará.
5. Limpieza y desinfección de la parirera.
6. Mantener a los lechones a una temperatura ambiente de 25-28°C.

Vacunación contra la fiebre porcina clásica:

1. En la zona libre de esta enfermedad, no es necesario vacunar los cerdos.
2. En las zonas endémicas, vacunar los lechones una semana después del destete.
3. Vacunar la cerda reproductora.

Figura 2. Forma de vacunación



G) Selección de futuras hembra y verracos a partir de los lechones.

a) La primera selección de los lechones:

Generalmente se realiza después del destete. Las características que deben tener los lechones son las siguiente:

1. Seleccionar los lechones más desarrollados.
2. Que tengan 10 hermanos.
3. Que tengan 7 pares de tetas como mínimo.
4. Cuerpo sin defectos.
5. Lomo largo y bien arqueado.
6. Aspecto saludable.

En el período de crecimiento, desde el destete hasta que alcanzan los 65 lbs. de peso, deberán consumir: concentrado con un 18% de proteína. La cantidad de alimento: consumo a voluntad de los cerdos.

b) La segunda selección se efectúa cuando los cerdos alcanzan 65 lbs. de peso aproximadamente.

Las características que deben reunir son las siguientes:

1. Seleccionar los mas desarrollados.
2. Que las patas no presenten defectos.
3. Que coman bien, con aspecto saludable y que presenten las características propias de su raza.
4. Suministrarles concentrado de calidad con un 16% de proteína.
5. Cantidad de alimento: Consumo a voluntad.

c) La tercera selección se realizará cuando pesan 130 lbs., para lo cual se deben tomar en cuenta las mismas características que se exigieron en la segunda selección. Los cerdos se alimentarán con un concentrado que tenga un 15% de proteína y 1500 kcal/lb. Cantidad: consumo a voluntad.

Macho reproductor o verraco

Los machos hasta los ocho meses de edad se utilizan en el proceso de reproducción. La selección de un buen reproductor es de mayor importancia que la de las marranas, debido a que sus características se difunden con mucho más amplitud.

Debe conocerse su genealogía ya sea desde el punto de vista de raza o del tipo y luego de examinar sus características individuales. Las buenas cualidades del reproductor deben sobrepasar los aspectos débiles que luzcan las hembras.

Frecuencia de uso del macho reproductor

La capacidad sexual del reproductor varia de un animal a otro, depende del manejo y del buen criterio del criador. Un macho adulto puede realizar seis montas en siete días, con un intervalo de un día de descanso e iniciar nuevamente el ciclo.

Si el macho no alcanza la edad de nueve meses, debe servir solo una hembra (monta dos veces) por semana. Cuando el macho reproductor es utilizado en exceso, se observa un mal índice de retorno al celo de las hembras y el número de lechones nacidos por parto disminuye considerablemente.

Reemplazo de un macho reproductor

Depende del criterio del criador, pero puede establecerse un máximo de cuatro años, controlando su peso y la calidad de semen. (Las hembras normalmente se explotan hasta 8-9 pariciones.)

Alimentación del macho reproductor

En general los machos reciben la misma ración que se utiliza para las hembras. La calidad del concentrado debe tener un 16% proteína, 1500 Kcal/lb. La cantidad a suministrar: 6 lbs. por día. Cuando el reproductor trabaja mucho, es conveniente suministrarle proteína extra, por ejemplo: huevos crudos.

Alimentación

Cada criador debe tener un programa de alimentación, para ello debe utilizar las materias primas disponibles en la zona, pero en las proporciones y cantidades adecuadas para cada etapa de vida de los cerdos.

Cuando se suministran los alimentos de buena calidad se minimizan las posibilidades de enfermedades, asegura el buen crecimiento de los animales, engordan a más temprana edad pudiendo disponer de ellos para la venta, asegurando así, un retorno rápido del capital que el criador invirtió en ellos.

Para los pequeños productores, recomendamos usar el alimento concentrado que elaboran las fábricas, especialmente para los lechones. Si hay subproductos agrícolas, se le puede suministrar a los cerdos adultos.

Tabla I. Fórmula de los concentrados / para cada 100 lbs.

	Lechones Lbs.	Hembra en lactación Machos y desarrollo Lbs.	Hembra en gestación Cerdos en engorde Lbs.
Maíz	60	75	74
Soja	26	19	10
Afrecho	5	3	12
Aceite	2	0	0
Leche descremada (polvo)	2.5	0	0
Sal	0.5	0.3	0.5
Calcio	1.5	1.5	2
Premezcla minerales vitaminas	1.5	1.2	1.5
Azúcar	1	0	0
Total lbs.	100	100	100

* Esta formula solamente para referencia, cada fábrica tiene su fórmula particular y el contenido de los ingredientes también varían.

A) En Centro América, hay varias clases de subproductos agrícolas y residuos de las comidas humanas, las que se pueden aprovechar para la cría del cerdo, pero su contenido varía, no hay datos que permitan reconocer y calcular, el verdadero valor alimenticio y la cantidad de los componentes por eso se recomienda balancear la ración, utilizando concentrado.

B) Algunas fuentes de Alimentación

1. Harina de soya

Es el suplemento proteico más utilizado en la alimentación de los cerdos. La harina de soya es de excelente calidad y superior a otros complementos proteicos de origen vegetal.

La soya es un residuo que queda después de la extracción del aceite de las semillas oleaginosas, ya sea por medio de presión mecánica o por solvente. Su contenido proteico varía de 41-50%.

2. Maiz

El maiz es el grano de cereal más común, se utiliza como fuente de energía en la alimentación de los cerdos, pero es relativamente pobre en proteínas. El maiz puede ser utilizado con éxito como única fuente de energía, pero no como única fuente de alimentación, ya que su contenido proteico es relativamente bajo y pobre en aminoácidos. El contenido mineral del maiz es también relativamente pobre, especialmente el calcio.

3. Suero de leche

El suero de la leche es un subproducto de la fabricación del queso, su composición química varía mucho. La mayor parte de las proteínas forman el queso, por lo tanto el suero contiene poca proteína de alta calidad, pero es fuente de vitamina B2. La cantidad a ofrecer por día depende, de la etapa de que se encuentre el cerdo, se recomienda de 2-3 litros por cerdo en la etapa de engorde.

4. Banano

Los bananos desechados no aptos para consumo humano, constituyen una buena fuente de energía para los cerdos. Pueden ser utilizados en varias formas, pero es más aconsejable suministrarlos a los cerdos adultos.

Esta fruta es pobre en proteínas y con alto contenido de humedad, es necesario acompañarla con suplementos ricos en proteína y con algunos alimentos ricos en hidratos de carbono, como el maíz.

1.3 Analisis de la demanda

Demanda es la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad específica a un precio determinado².

En el presente análisis de la demanda, se tendrá como propósito determinar los requerimientos del mercado ya que en los últimos cinco años el consumo de carne de cerdo entre los guatemaltecos ha tenido un repunte considerable, según cifras de la Asociación de Porcicultores de Guatemala (Apogua) la ingesta de este producto aumentó de 1.5 kilos (3.3 libras) en 1,996 a 3.5 kilos (7.7 libras) por persona al año en el 2005.³

² Gabriel Baca Urbina, Evaluación de Proyectos, 3ra. Edición, 1998. Pág. 17

³ Asociación de Porcicultores de Guatemala (APOGUA), Datos al 25 de febrero del 2005.

1.3.1 Mercado Objetivo

El análisis del mercado objetivo tiene como objeto caracterizar a los consumidores actuales y potenciales, identificando sus preferencias, hábitos de consumo, motivaciones, etc., para obtener un perfil sobre el cual pueda basarse la estrategia comercial.

1.3.2 Determinación del mercado objetivo

El mercado objetivo para la granja, será primordialmente los mataderos que se dedican a la distribución de carne de marrano a las carnicerías, supermercados, hoteles, etc, además de las carnicerías que tengan sus propios mataderos y toda aquella persona individual que desea adquirirla para consumo ó crianza, los cuales estarán ubicados en los pueblos cercanos principalmente; Pto. San José, Iztapa, Masagua entre los que podemos mencionar, por la ubicación del criadero.

1.3.3 Determinación del tamaño de la muestra

Para determinar el tamaño de una muestra representativa y significativa del mercado meta. Este tipo de muestreo se tomó considerando que cada uno de los posibles clientes tienen la misma probabilidad de ser seleccionados.

$$n = \frac{N}{N d^2 + 1}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

d = Precisión al 10% de significancia

N = Numero de posibles clientes en la población.

Para este caso en particular, el tamaño de la muestra puede estimarse muy simplemente ya que por ser el mercado objetivo los mataderos que comprar cerdos para su posterior distribución, y por ser el tamaño de la población de 12 mataderos, podemos considerar el tamaño de la población igual al tamaño de la muestra. La ubicación de los mataderos de marranos es la siguiente:

Ubicación	Cantidad	Ubicación	Cantidad
Obero	1	Pto. San José	2
Masagua	1	Santa Rosa	1
Linares	1	Arizona	1
Reforma	1	El Naranjo	1
Las Guacas	1	Buena Vista	1
Iztapa	1		

Por lo tanto, se realizaran las 12 encuestas, con el propósito de contar con un margen de seguridad del 100% en el estudio.

1.3.4 Cuestionario

Instrucciones: Marque la respuesta que más se ajusta a la realidad. Agradecemos de antemano la información proporcionada, la cual sera de mucha utilidad para el estudio de mercado de una granja para la crianza de ganado porcino.

1. ¿Dónde realiza la compra de ganado porcino?
 Granjas Particulares

2. ¿En qué períodos de tiempo realiza sus abastecimientos de cerdos?
 Diariamente Dos veces por semana Semanal
 Quincenal Otros
3. ¿Qué cantidad de cerdos compra al mes?
 1 – 100 cerdos 101 – 150 cerdos +de 151 cerdos
4. ¿La oferta de ganado porcino le es satisfactoria, de acuerdo a sus necesidades?
 Si No Porque: _____

5. ¿Al momento de comprar un cerdo para consumo usted prefiere?
 Macho Hembra Indiferente
6. ¿El precio del cerdo se calcula de acuerdo a ?
 Peso del animal Por tamaño
7. ¿El precio aproximado que paga por libra del cerdo en pie es?
 Menos de Q3.00 Q3.00-Q3.50 Q3.51-Q4.00
 Q4.01 en adelante
8. ¿Considera accesible el lugar donde esta ubicado el criadero?
 Si No Porque: _____

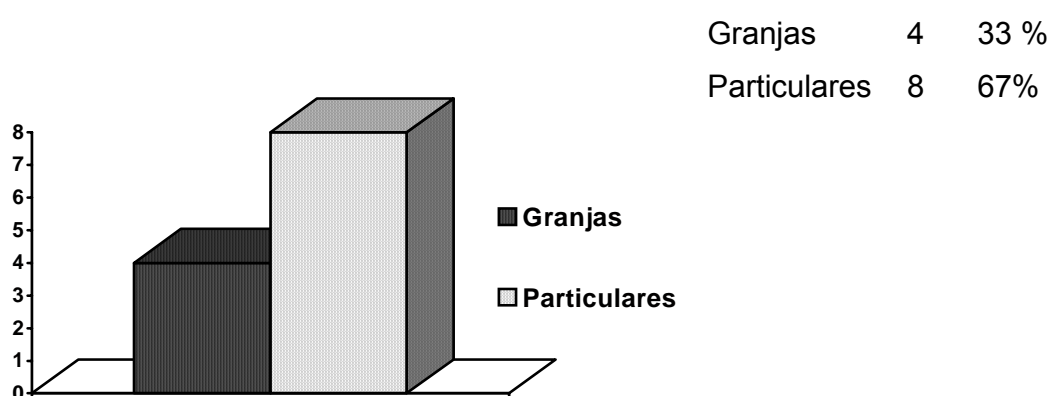
1.3.5 Tabulación de datos

A partir de la encuesta se puede determinar lo siguiente:

Pregunta 1

¿Dónde realiza la compra de ganado porcino?

Figura 3. Tipo de competencia



Observaciones: La compra en las granjas es menor debido a que como tales solo existen tres en esa área de Escuintla, mismas que no se dan abasto, y las otras granjas quedan muy lejos.

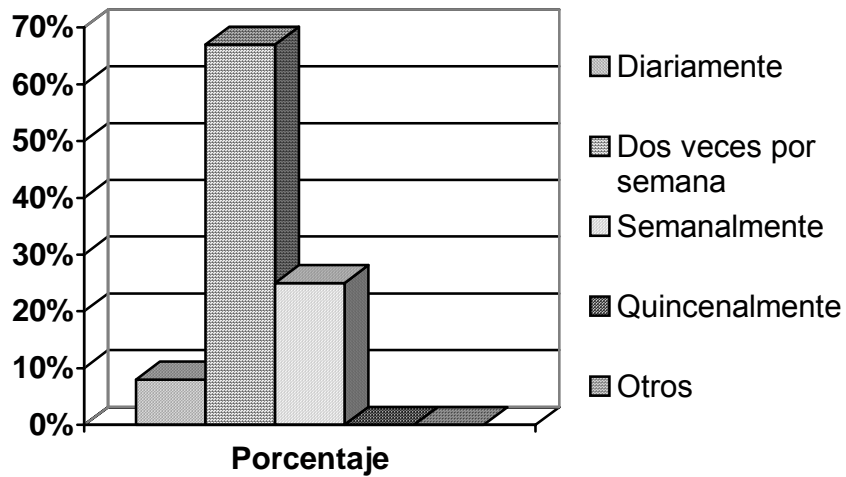
Pregunta 2

¿En qué períodos de tiempo realiza sus abastecimientos de cerdos?

Tabla II. Períodos de compra

Período	Cantidad	Porcentaje
Diariamente	1	8%
Dos veces por semana	8	67%
Semanalmente	3	25%
Quincenalmente	0	0%
Otros	0	0%
Total	12	100%

Figura 4. Periodos de compra



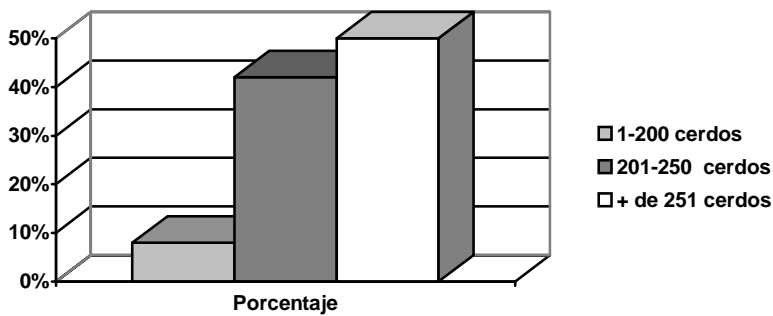
Pregunta 3

¿Qué cantidad de cerdos compra al mes?

Tabla III. Compra al mes

Cantidad de cerdos	Cantidad	Porcentaje
001-200 cerdos	1	8%
201-250 cerdos	5	42%
+ de 251 cerdos	6	50%

Figura 5. Demanda mensual

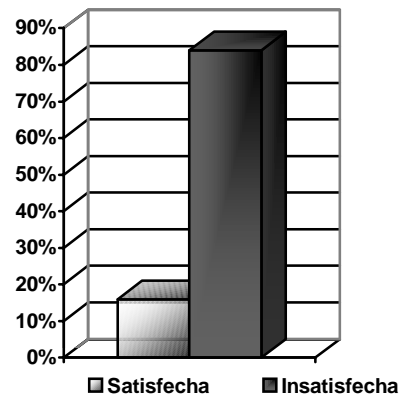


Pregunta 4

¿La oferta de ganado porcino le es satisfactoria, de acuerdo a sus necesidades?

Si: 2 (16%)
No: 10 (84%)

Figura 6. Satisfacción oferta



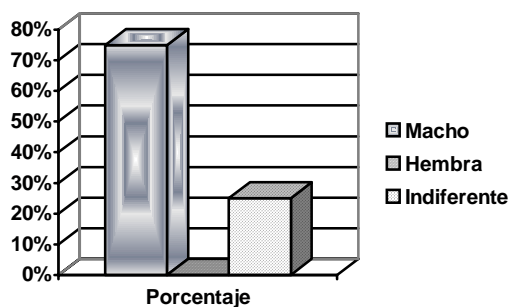
Pregunta 5

¿Al momento de comprar un cerdo para el consumo usted prefiere?

Macho 09 (75%)
Hembra 00 (00%)
Indiferente 03 (25%)

Observación: La hembra generalmente no se encuentra a la venta por ser utilizada para la crianza.

Figura 7. Preferencia del producto

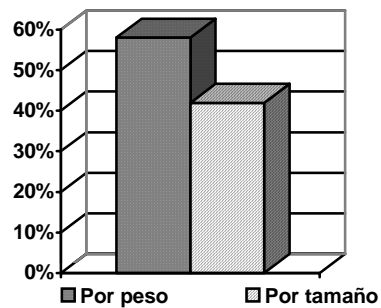


Pregunta 6

¿ El precio del cerdo se calcula de acuerdo a ?

Peso del animal	7	58%
Por tamaño	5	42%

Figura 8. Tipo de compra



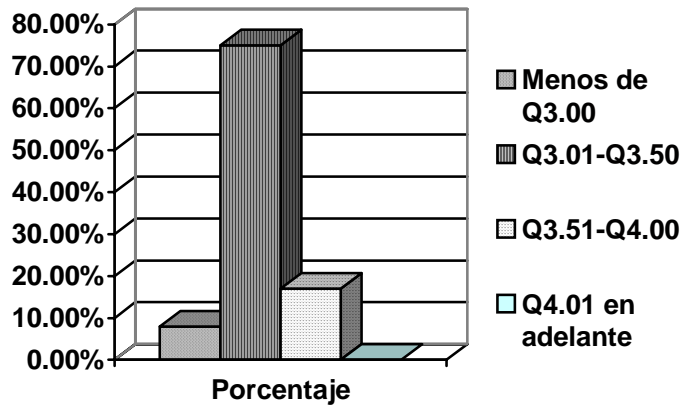
Pregunta 7

¿El precio aproximado que paga por libra del cerdo en pie es?

Tabla IV. Precio

Precio	Cantidad	Porcentaje
Menos de Q3.00	1	8.0%
Q3.01-Q3.50	9	75.0%
Q3.51-Q4.00	2	17.0%
Q4.01 en adelante	0	0.0%

Figura 9. Precio

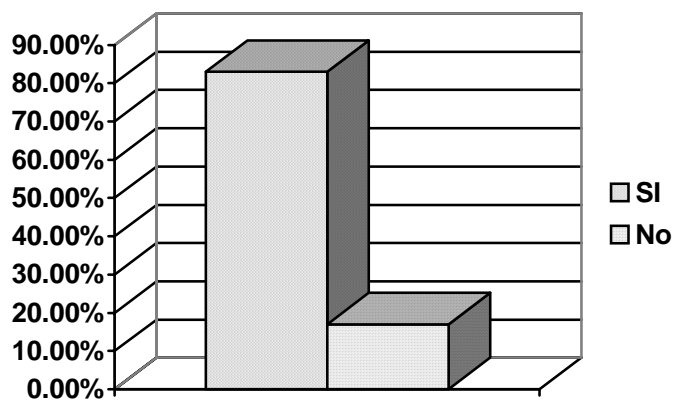


Pregunta 8

¿Considera accesible el lugar donde esta ubicado el criadero?

Si	10	83%
No	02	17%

Figura 10. Accesibilidad del lugar



1.3.6 Análisis de los resultados en las encuestas

Actualmente la adquisición de ganado porcino, se realiza visitando a personas que se dedican a la crianza del mismo de forma artesanal en su mayoría, ya que hasta el momento las granjas existentes (03) en los municipios cercanos no son suficiente para satisfacer la demanda. Por lo general la compra del ganado la realizan dos veces a la semana en diferentes puntos, ya que no existe ningún lugar donde les puedan abastecer de forma continua.

El consumo aproximado es de 1,500 a 2,200 cerdos (900,000 – 1.320,000 lbs) por mes, dependiendo la época del año, la más alta es diciembre donde puede llegar a duplicarse esta cantidad.

La compra del ganado es preferible hacerlo por el peso del animal, pero en ocasiones cuando no se cuenta con una pesa se debe hacer al cálculo dependiendo el tamaño del animal.

1.3.7 Proyección de la demanda

El análisis de la demanda pretende cuantificar el volumen de bienes o servicios que el consumidor podría adquirir de la producción del proyecto. La demanda se asocia a distintos niveles de precio y condiciones de venta, entre otros factores, y se proyecta en el tiempo, independizando claramente la demanda deseada de la esperada.

La demanda futura se estima con base en las proyecciones del consumo para los años subsiguientes a la elaboración del presente estudio.

La tasa de crecimiento de la demanda es proporcional a la tasa de crecimiento de la ingesta de la carne de cerdo por persona al año, aunque cabe recordar que la demanda esta influenciada por otros factores, como el ingreso del consumidor, la aparición de competencia y productos sustitutos.

Para estimar el crecimiento de la demanda, se utiliza la siguiente fórmula exponencial:

$$r = (1/t) \times \ln (Nt / No)$$

$$Nt = No \times e^{(r \times t)}$$

Donde:

r = Tasa de crecimiento

t = Tiempo

No = Población inicial

Nt = Población Final

Aplicación:

No = 1.5 kg (año 1996)

Nt = 3.5 kg (año 2005)

t = 9 años

r = $(1/9) \times \ln (3.5/1.5) \times 100\% = 9.41 \%$ (tasa de crecimiento)

Calculando la población al año 2006

No = 3.5 kg (año 2005)

r = 0.0941

t = 1 año

Nt = $3.5 \times e^{(0.0941 \times 1)} = 3.84$ kg

Entonces con la fórmula anterior, es posible proyectar el consumo por persona para los próximos años así.

Tabla V. Proyección del consumo al año por persona para el mercado meta.

Consumo		Consumo proyectado por año							
1996	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1.5	3.5	3.84	4.22	4.64	5.10	5.60	6.16	6.76	7.43

* Datos dados en kg/persona*año

1.4 Análisis de la oferta

Cuando se habla de oferta, no es más que la cantidad de bienes y servicios que un cierto número de oferentes (productores, están dispuestos a poner a disposición del mercado a un precio determinado). El análisis de la oferta servirá para determinar la cantidad y condición de colocar un bien o servicio en el mercado.

La determinación de la oferta puede ser compleja, por cuanto no siempre es posible visualizar todas las alternativas de sustitución del producto del estudio, la potencialidad real de la ampliación de la oferta al desconocer la capacidad instalada ociosa de la competencia, sus planes de expansión o los nuevos proyectos en curso.

1.4.1 Oferta Proyectada

La oferta que la granja podrá ofrecer al mercado, se hará tangible después de los primeros seis meses del inicio de operaciones, por lo tanto el primer año solo se verá reflejado en la producción de los últimos seis meses.

Para el siguiente cálculo, se tomarán en cuenta ocho lechones nacidos por cada parto, ya que esta cantidad corresponde al mínimo de crías esperado por el tipo especie criado en la granja.

Para el primer año se espera tener 18 marranas parideras, a las cuales se les programarán dos (2) pariciones en el transcurso del año, con lo cual se tendrá un total de 36 pariciones al año, esperando un mínimo de 8 crías por parto, para el primer año se esperan tener 288 cerdos. Para los años subsiguientes se planea un crecimiento en el número de marranas parideras de tres (3) por año, lo que se reflejara en el aumento de pariciones y por ende en la oferta de cerdo.

Tabla VI. Oferta proyectada

Año	No. Marranas	No. de Pariciones	Oferta de cerdo
1	18	36	288
2	21	42	336
3	24	48	384
4	27	54	432
5	30	60	480

1.4.2 Competencia Actual

El estudio de la competencia es fundamental por varias razones. Por ejemplo, la estrategia comercial que se defina para el proyecto no puede ser indiferente a ella. Es preciso conocer las estrategias que sigue la competencia, para aprovechar sus ventajas y evitar sus desventajas; al mismo tiempo, se constituye en una buena fuente de información para la captación del mercado y también para el cálculo de los probables costos involucrados.

Actualmente la competencia comprende todos los criaderos de cerdos en forma artesanal, y a las tres granjas que existen que se encuentran alejadas de esta granja. Las personas que se dedican a la crianza de ganado porcino no exceden de cuatro marradas parínderas y no programan sus gestaciones, por lo que en pocas épocas tienen marranos, por lo que las personas que compran este tipo de producto deben de recorrer toda el área averiguando quienes tienen cerdos para la venta, ya que las granjas existentes no se dan abasto para satisfacer la demanda de forma continua y permanente.

1.4.3 Capacidad instalada

Actualmente no se cuenta con ningún tipo de instalación, equipo, maquinaria o producto para el desarrollo de este proyecto, por lo cual para su evaluación deberán considerarse todos los gastos en que se incurran para la implementación del mismo.

1.4.4 Precio de la Competencia

El precio del ganado porcino tiende a variar de acuerdo a la oferta existente en el momento, si se sabe que hay escases de cerdos puede llegar a valer Q4.00 (principalmente en el mes de diciembre), de lo contrario tiende a mantenerse estable entre los precios de Q3.00 a Q3.50 la libra.

1.5 Análisis del precio

El análisis del precio determina los precios de venta del ganado porcino, se debe considerar, los precios que a lo largo de su vida tendrá el mismo.

Se debe de considerar que el precio del cerdo a lo largo de su vida varía, de acuerdo a los precios ya establecidos en el mercado.

Tabla VII. Precios por cerdo de acuerdo a su función

Descripción	Precio por libra	Precio por tamaño
Lechoncitos	Q6.00 - Q7.00	Q200.00 - Q300.00
Cerdos en engorde	Q3.00 - Q.3.50	Q1,500.00 – Q2,200.00
Marranas paridas	No se vende por libra	Q.1,800.00 – Q.2,000.00
Verracos	No se vende por libra	Q2,000.00 en adelante

El precio de las marranas parideras y los verracos dependera de su calidad y su capacidad de procreación, cuando la marrana esta parida con su cria a la vista es el mejor momento para comprarla ya que se observa la cantidad y calidad del lechoncitos que tiene. Hay que tenerse en cuenta que los lechoncitos de la marrana parida deben comprarse por separado, conociendo las características procreativas que poseen.

Como una medida para promocionar la granja y llegar a los clientes objetivo el primer y segundo año se utilizara para la venta el precio más bajo del mercado que es de Q3.00 aumentando 5% en los años posteriores.

Tabla VIII. Precios proyectados

Año	Precio por libra	Precio por Tamaño (600Lbs)
1	Q3.00	Q.1,800.00
2	Q3.10	Q.1,860.00
3	Q.3.20	Q.1,920.00
4	Q.3.30	Q.1,980.00
5	Q.3.45	Q.2,070.00

1.6 Ingresos proyectados

Los ingresos proyectados por venta del ganado porcino, son el resultado de la multiplicación entre el total de animales proyectados para la venta al año, por los precios proyectados de cada uno de los años.

Para el cálculo de los ingresos proyectados se considerará que el ganado porcino tiene un peso promedio de 600 lbs., aunque dependiendo la demanda podrían venderse antes de ese peso, como después del mismo. Los ingresos se obtendrán de la multiplicación de la oferta que se tendrá para ese año por el costo del marrano para ese mismo año como se observa en la siguiente tabla.

Tabla IX. Ingresos proyectados

Año	Oferta de cerdo	Precios	Ingresos Proyectados
1	288	1800	Q518,400.00
2	336	1860	Q624,960.00
3	384	1920	Q737,280.00
4	432	1980	Q855,360.00
5	480	2070	Q993,600.00

1.7 Publicidad y promoción

El análisis de la comercialización del proyecto es quizás uno de los factores más difíciles de precisar, por cuanto la simulación de sus estrategias se enfrenta al problema de estimar reacciones y variaciones del medio durante la operación del proyecto.

Los medios propuestos para la publicidad son las radios locales, porque es una forma de cubrir un mayor número de potenciales clientes. También una valla publicitaria en cada una de las dos carreteras por las que se tiene acceso a la granja.

Tabla X. Publicidad

Medio	Costo Unitario	Costo anual
Radio	Q.250.00 c/mes	Q3,000.00
Vallas	Q.3,500.00 c/u	Q7,000.00 **
TOTAL		Q.10,000.00

** Una en la Autopista a Puerto Quetzal y la otra en la carretera vieja a Puerto San José.

1.7.1 Tipos de Promoción

Debido a que nuestros principales clientes son los mataderos y distribuidores de carne a marrano a todas las carnicerías de la región, y como estos no son numerosos, el mejor tipo de promoción que se puede hacer es el tipo consultivo, o sea, visitarlos periódicamente y ver sus expectativas, respecto al producto.

Otro tipo de promoción, muy específica es la participación en ferias ganaderas donde se muestran los mejores especímenes de las granjas.

2. ESTUDIO TÉCNICO

El estudio técnico proporciona la información de todos los requerimientos necesarios para que se lleve a cabo el proyecto. En este capítulo se consideran los aspectos principales que permitan la operación de la granja, tales como: localización, tamaño, equipo y factores necesarios para operar.

Uno de los resultados de este estudio será definir la función de producción que optimice la utilización de los recursos disponibles en la producción del bien o servicio del proyecto. En particular, en el estudio técnico deberán determinarse los requerimientos de equipos de fabrica, para la operación y el monto de la inversión correspondiente.

2.1 Localizacion del proyecto

La localización óptima de un proyecto es la que contribuye en mayor medida a que se logre la mayor tasa de rentabilidad sobre el capital. El objetivo principal es determinar la localización óptima de la granja, evaluando diversos factores que influirán para el funcionamiento de la misma.

Para la selección de la ubicación del proyecto se han tomado en consideración los siguientes factores:

- Características del terreno: Lugar alto, plano, seco y de fácil drenaje.

- Instalaciones: Las instalaciones deberán ser económicas, utilizando materiales de la región, sólidas, de fácil limpieza y de acuerdo a las condiciones ambientales de cada zona.
- Costo del terreno: El costo del terreno a seleccionar influirá en el presupuesto del proyecto, por lo cual deberá ser considerado.
- Agua potable: Uno de los requisitos fundamentales con que debe contar el terreno a seleccionar es el recurso del agua potable, no solo para el consumo de los animales, sino también, para la limpieza de la granja como una medida de salud e higiene.
- Acceso vehicular: Debe de existir un acceso para transporte pesado, el cual se utilizara en el traslado del ganado.
- Colindancias: Cuando se trabaja en un proyecto como este, se debe tener mucho cuidado al momento de seleccionar la ubicación, ya que podrían existir quejas de los vecinos por molestias provocadas por los animales.

Para este proyecto se evaluo el realizarlo fuera del perímetro capitalino considerando primordialmente el impacto en los costos que tendría realizarlo en la ciudad capital, y debido a la cercanía del departamento de Escuintla (50 km) y que cumple con los requerimientos necesarios para la implementación de la granja.

2.1.1 Localización Micro

A continuación, se describen las características de los terrenos que se ajustan a los requerimientos, donde se pueden ubicar las granjas:

1) Km 78.4 Autopista a Puerto Quetzal.

- El terreno consta con acceso directo en la autopista a Puerto Quetzal, por estar sobre la misma, es el terreno más cercano a la cabecera departamental de Escuintla y a la ciudad capital.

- La disponibilidad del terreno no es inmediata, ya que actualmente no se encuentra en venta; y por su ubicación estratégica el costo asciende a Q475,000.00

- El terreno cuenta con una superficie de 4,000 metros cuadrados, los terrenos aledaños no cuentan aún con construcciones, aproximadamente a 250 metros se encuentra la colonia Costalinda que es un proyecto habitacional.

- El terreno cuenta con los servicios básicos de agua y luz.

2) Barrio Peñate, Puerto San José

- El terreno es accesible para los clientes, ya que se encuentra a la salida del Puerto San José a la capital.

- La disponibilidad es el problema más crítico para ubicar la granja en este terreno, ya que por el momento se encuentra en litigio por los herederos del mismo y tendrían muchos problemas de tipo legal para realizar los tramites de compra y venta del terreno, además su costo es demasiado alto.

- El terreno posee una superficie de 12,000 metros cuadrados.

- El terreno cuenta con los servicios básicos como lo son agua, luz y teléfono.

3) Finca San Francisco Obero Escuintla

- La ubicación del terreno es en la Finca San Francisco, ubicado a 2 km. de la cabecera del municipio de Obero, departamento de Escuintla.
- La disponibilidad del terreno es casi inmediata, ya que actualmente se encuentra en venta; únicamente deben realizarse todos los tramites legales de compra y venta; cuyo costo asciende a Q80,000.00
- El terreno cuenta con una superficie de 2,000 metros cuadrados, completamente plano.
- El terreno cuenta con los servicios básicos como lo son agua (mediante la extracción de pozo) y luz.

Para escoger la mejor opción, se realizó el metodo localización industrial por puntos ponderados. Los factores considerados y los pesos asignados se muestran en la tabla XI.

D) Tabla XI. Factores y ponderaciones

Factor	Ponderación
1. Acceso	0.25
2. Disponibilidad de Terreno	0.10
3. Costo del Terreno	0.20
4. Características del terreno	0.20
5. Servicios disponibles (agua y luz)	0.15
6. Posibles riesgos, colindancias	0.10

Las calificaciones se asignan con base en características mencionadas anteriormente. A continuación, se muestra la calificación ponderada, (vease tabla XII):

E) Tabla XII. Calificaciones

Factor	Ponderación	Calificación			Calificación ponderada		
		Op. 1	Op. 2	Op. 3	Op. 1	Op. 2	Op. 3
1	0.25	9	8	7	2.25	2.00	1.75
2	0.10	2	5	9	0.20	0.50	0.90
3	0.20	3	3	8	0.60	0.60	1.60
4	0.20	9	9	7	1.80	1.80	1.40
5	0.15	8	4	8	1.20	0.60	1.20
6	0.10	9	6	8	0.90	0.60	0.80
Totales					6.95	6.1	7.65

Donde:

Calificación = es la calificación obtenida al evaluar las características de cada terreno.

Calificación ponderada = ponderación por la calificación.

El resultado obtenido de la tabla anterior determina que el terreno que presenta la mayor calificación ponderada está ubicada en la Finca San Francisco, ubicada a 2 km. de la cabecera del municipio de Obero, departamento de Escuintla y, por lo tanto representa la mejor opción para instalar la granja.

2.1.2 Localización macro

Obero, Escuintla

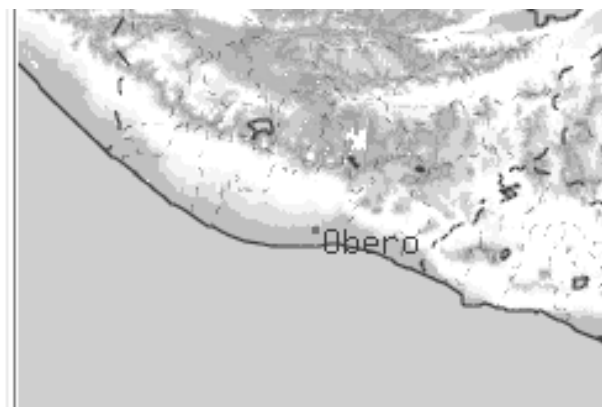
Latitud	14.0353	Longitud:	-90.8303	Altitud	65 pies
Lat. (DMS)	14°2'7N	Long. (DMS)	90°49'49O	Altitud	19 m

Población aproximada en un radio aproximado de 7 km: 11,294

Ciudades y Pueblos Vecinos

Obero se encuentra en colindancia al Oeste con Otancingo y Montecristo, al norte con El Astillero; al este con Los Lotes y Brito; y al Sur con Linares y La Reforma, todos en el Departamento de Escuintla.

F) Figura 11. Ubicación



2.2 Dimensiones requeridas

Entre los aspectos más importantes para el éxito de la crianza del ganado porcino se encuentran las instalaciones, ya que estas deben considerarse de manera general: las maternidades, corrales para verracos, corrales para marranas, corrales para animales en crecimiento y engorde, almacenes para forraje y granos y depósito para equipo y materiales varios.

Las dimensiones mínimas para cada una de las diferentes áreas que se utilizarán en la crianza del ganado porcino serán:

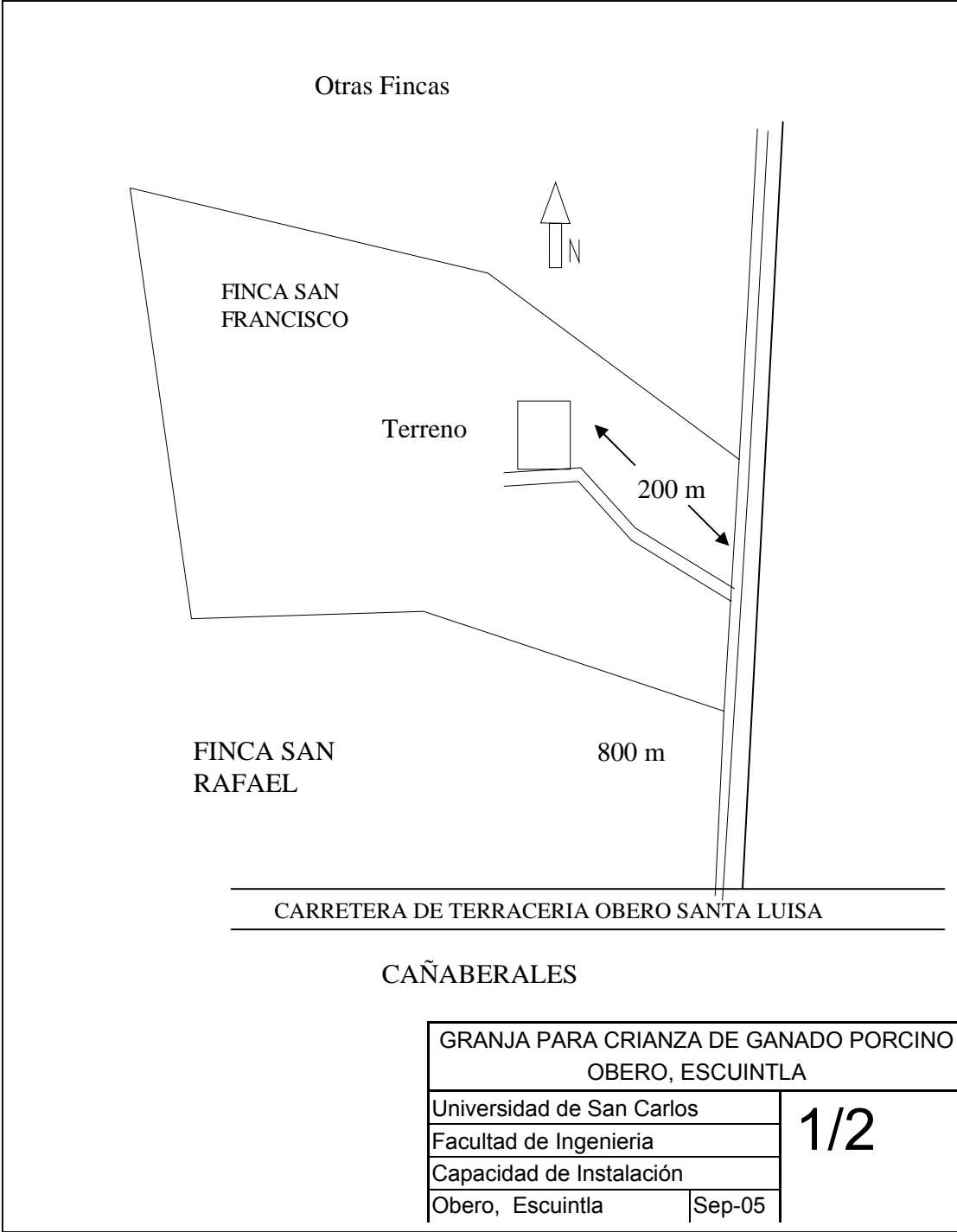
Maternidades	2.7m x 3.0m
Corral para verracos	2.5m x 6.0m
Corral para marranas vacías y preñadas	13.7m x 6.0m
Corrales de Engorde y crecimiento	13.7m x 6.0m
Brete de monta	0.8m x 1.5m
Corredores con zanja	1.5m de ancho
Bodega para concentrados	6.0m x 15.0m
Oficinas	4.0m x 6.0m
Sistema de tratamiento de desechos	10.0m x 22.0m

Para este proyecto se necesitarán 2,000 m² (40m x 50m), para poder cumplir con los requisitos generales de la granja. (ver figuras 12 y 13, más adelante)

2.3 Capacidad de instalación

A continuación, se presenta un plano del terreno ubicado en la finca San Francisco, en el cual se representa la mejor opción para la construcción de la granja.

G) Figura 12. Capacidad de instalación



2.3.1 Instalaciones Porcinas

La granja deberá estar ubicada en un lugar alto, seco y de fácil drenaje. Como es recomendable ofrecer protección contra vientos fuertes y húmedos, se utilizará al máximo los recursos naturales, como lo son los árboles que pueden actuar como barreras, además de ofrecer sombra que permita mantener una temperatura agradable dentro de la granja.

2.3.2 Características de las instalaciones

Pisos:

Tendrá un espesor de 10 cm aproximadamente de materiales de relleno y un alisado de cemento por su fácil limpieza y desinfección. Con un declive de 3-5° para facilitar el drenaje y la limpieza.

Paredes y divisiones internas:

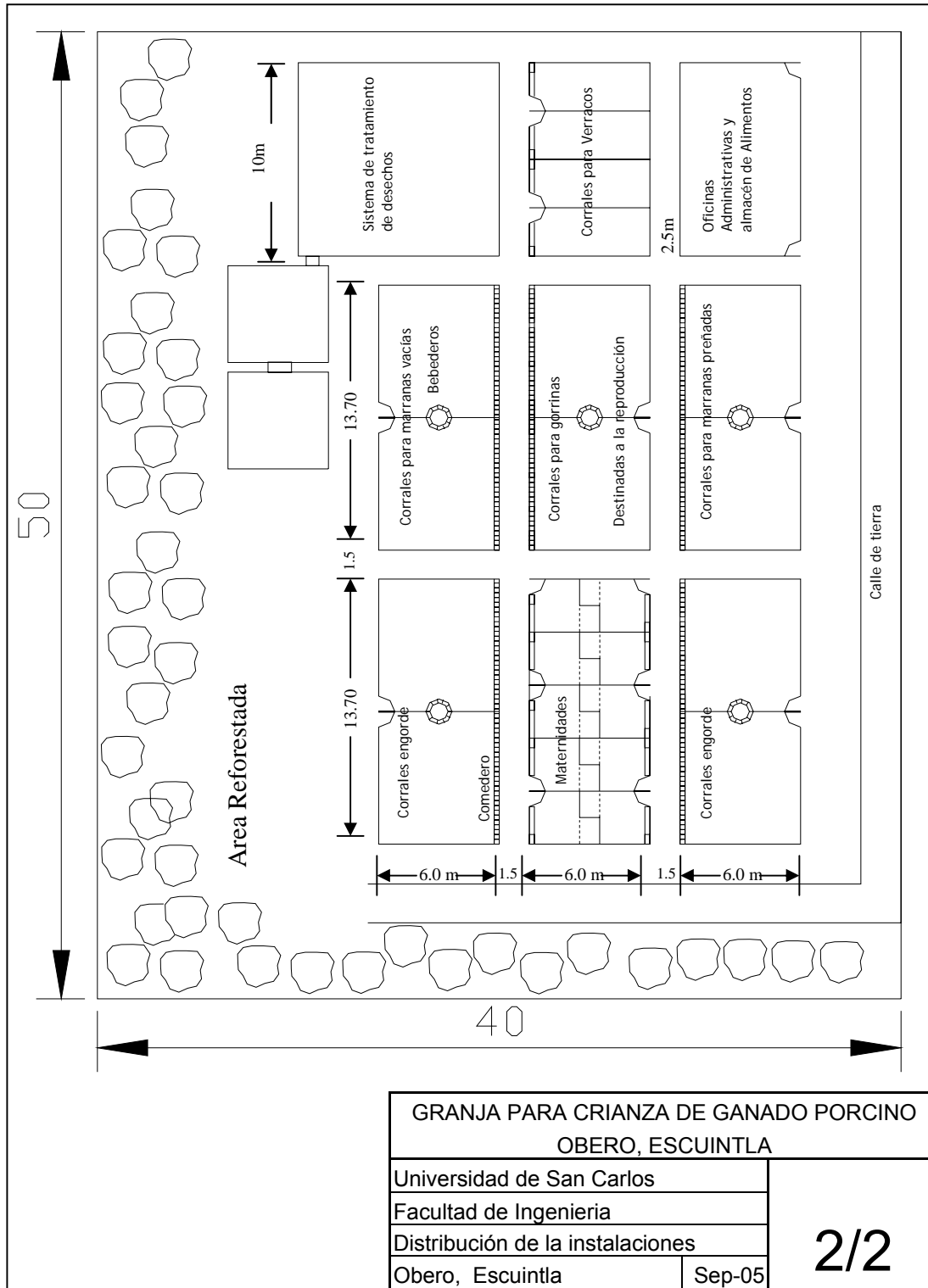
Desde el punto de vista higiénico, se deben construir las paredes a base de bloques revestidos de cemento. Aunque las construcciones de madera son duraderas, buenas y más económicas, pero son más difíciles de higienizar. La altura de las paredes y divisiones internas deben de ser de 1.20m.

Techos:

Los materiales que se utilizan generalmente en el montaje de techos son: tejas, aluminio, chapa de zinc, fibrocemento, palma, paja y tablillas de maderas. La altura de los techos en la parte más baja es 2.0 m y la parte más alta 2.5m.

A consecuencia de las altas temperaturas predominantes en Escuintla y considerando el factor costo, el techo de la granja se podrá realizar de palma.

Figura 13. Distribución de las instalaciones



2.3.3 Distribución de las instalaciones

En el plano de Distribución de las instalaciones (figura 13), se observa la forma como deben distribuirse los compartimientos destinados a la producción de cerdos, dentro de la granja, de acuerdo a sus necesidades de espacio y ubicación respecto de unos a los otros.

Los corrales de verracos deben estar algo alejados de los de marranas y cerca del brete de montas. Se asignará a cada verraco un corral equipado con bebedero, comedero y suficiente sombra. En la parte central del plano se observa los corrales destinados a la parición (maternidades), con su comedero, bebedero y compartimiento para lechones. Los corrales de marranas vacías están relativamente cerca de los verracos y tienen capacidad para 20 animales, los corrales de engorde (30-40 animales por corral) también deben estar equipados con comederos, bebederos y suficiente sombra.

a) Corral para maternidades:

Cada maternidad dispone de comedero, bebedero, una cama de material blando, limpio y con suficiente sombra. Además existe un pequeño compartimiento separado por barras de hierro y que sirve como zona para los lechones; sobre estos corralitos se colocará una lámpara de rayos infrarrojos para dar calor a los animales tiernos.

En ese mismo corralito a partir de los diez días de edad se colocará un comedero con un concentrado alimenticio y de buen sabor.

b) Corral para verracos:

Cada verraco sera asignado a un corral individual con piso de concreto y con una pendiente adecuada que facilite el escurrimiento de orines y del agua de baldeo. Es imprescindible dotar de una cama blanda y sombreada a cada verraco. El macho siempre permanece solo. Un reproductor de 300-600 lbs., ocupa un área de dos metros cuadrados, como mínimo, pero es necesario proporcionarle un espacio de nueve metros cuadrados, que tenga arena o pasto para facilitar el servicio de monta y para ejercicio, que es importante para mantener al animal en buenas condiciones.

No es conveniente dejar al macho en un corral oscuro y aislado de las hembras. La localización del corral debe permitir la visualización de las hembras que estan disponibles para el servicio de monta. Cuando el verraco visualiza las hembras ó permanece en contacto con ellas es ventajosa, ya que permite lo siguiente:

- Estimula la aparición del celo;
- Estimula al macho y lo mantiene interesado en su trabajo;
- Disminuye el intervalo entre partos; y
- Aumenta el número de lechones nacidos por madre.

c) Corral para Engorde:

La recría y terminación del engorde de los cerdos, se debe realizar en corrales de confinamiento, ya que ocupan menos mano de obra y menos tiempo para su finalización que cuando se engordan solamente con pastoreo.

El requerimiento de espacio utilizado por cerdo dentro del corral puede ser el siguiente:

Tabla XIII . Requerimiento de espacio por cerdo⁴

Etapas	M2/Cerdo
Crecimiento 30 – 65 lbs.	0.7 – 0.8
Desarrollo 65 – 130 lbs.	0.8 – 1.0
Engorde 130 – 220 lbs.	1.0 – 1.5

2.4 Equipo necesario

Este es un punto muy importante a considerar para el funcionamiento del proyecto, pero para tomar decisiones al momento de adquirir un equipo se debe considerar el factor económico, por lo cual se recomienda invertir inicialmente lo menos posible.

Debido a que la crianza de cerdos en esta granja, será semitecnificada el equipo a utilizarse puede dividirse en tres áreas que son:

- a) Administrativo
- b) Distribución de alimentos
- c) Mantenimiento y limpieza

⁴ Fuente: Dr. Tzeng Huey Wang, Manual práctico para la cría de cerdos sector semitecnificado, diciembre 1999, Pag. 10

2.4.1 Equipo administrativo

- Computadoras: Es conveniente adquirir una computadora como mínimo para poder llevar el control del inventario de animales, concentrados, vitaminas, vacunas, nacimientos por cerda, etc.
- Equipo de oficina: Se deberá contar con un mínimo de dos escritorios uno para el administrador y otro para el contador, además de sus correspondientes archivos y accesorios de oficina.
- Pick Up: Será utilizado en la compra del concentrado para los animales, posibles compras de alimento de origen vegetal en los alrededores y traslados de animales a pequeña escala.

2.4.2 Equipo para distribución de alimentos

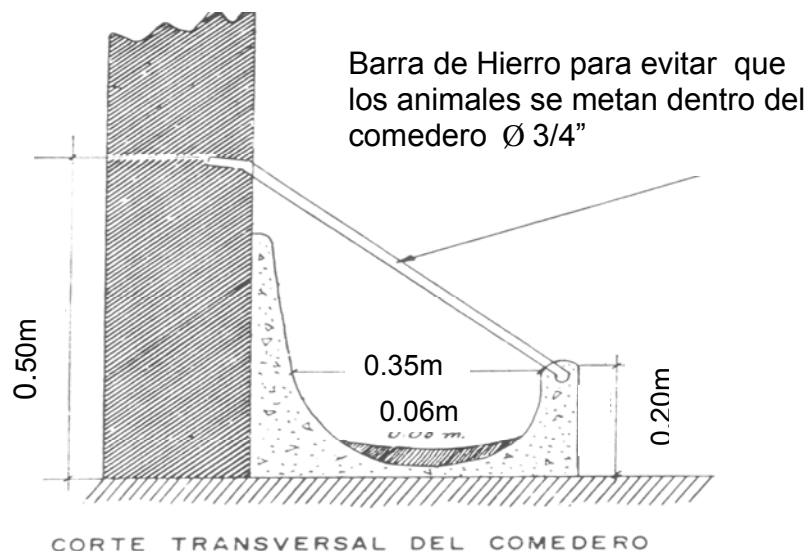
- Carretas de mano: Para la movilización de los concentrados, y otros alimentos a los diferentes corrales.
- Palas y tasas medidoras: Para poder trasladar los alimentos se utilizaran carretas ya que se facilita su traslado entre los pasillos de la granja. Y para poder proporcionar las cantidades adecuadas cuando sea el caso es recomendable utilizar tasas medidoras.
- Bebedero automático económico: Este bebedero, hecho de un tonel vacío, tiene la ventaja de que la base de madera puede transportarse de un lugar a otro.

- Comedero Automático: Con este comedero se economiza mano de obra en el suministro de alimentos. Se llenan los depósitos periódicamente (semanalmente) y el comedero propiamente dicho es abastecido constantemente, mientras los animales consumen los alimentos.

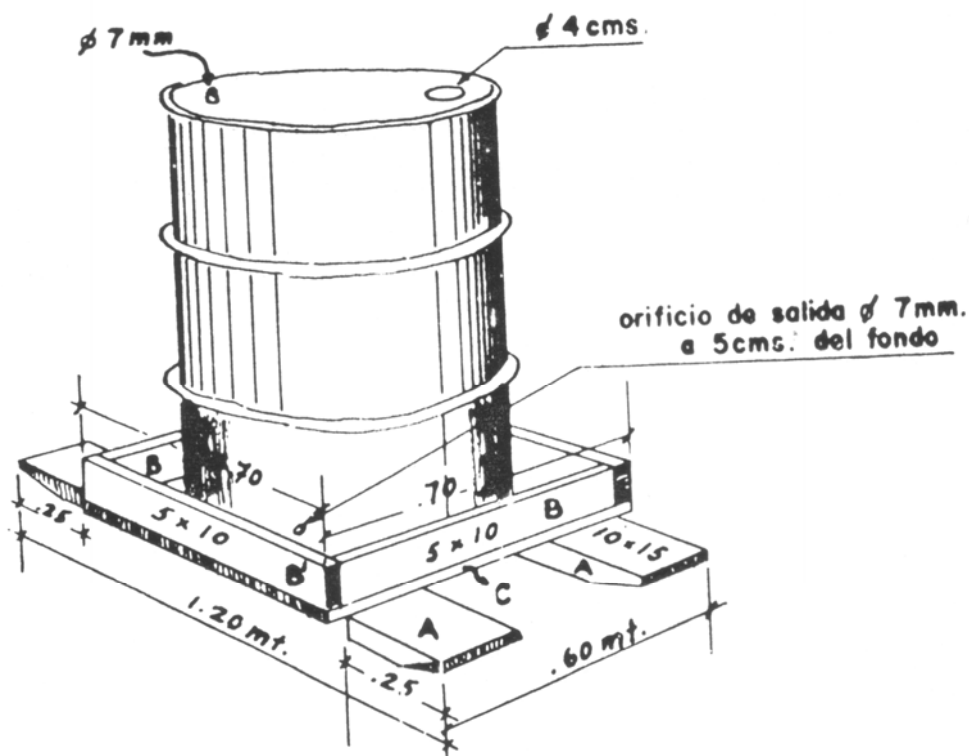
Cuando el plan de alimentación es a voluntad, se recomienda utilizar comederos automáticos tipo tolva, donde el alimento está siempre a disposición del animal. Este plan es generalmente usado con cerdos en crecimiento y finalización. Cuando la alimentación es restringida como el caso de cerdas gestantes, es conveniente utilizar comederos individuales.

Los materiales para comederos son: concreto, laminas de metal y madera.

Figura 14. Comederos



**Figura 15. Bebedero automático
(Hecho de bidón vacío de gasolina)**



2.4.3 Equipo para Mantenimiento y limpieza

- Bomba de agua y mangueras: Para la irrigación de agua dentro de la granja, tanto para el lavado y desinfección de los corrales, como para el suministro del vital líquido a los bebederos.
- Carretilla de mano, pala y rastrillo: Se utilizarán para la recolección de los residuos sólidos y posterior traslado al estercolero.
- Cepillos con palo largo (escobas): Se utilizarán para el lavado y desinfección de los corrales.

2.5 Factores necesarios para operar

Siendo este un proyecto en buena parte de infraestructura, los factores necesarios para operar se refieren a la construcción de las instalaciones y la adquisición de los primeros animales, esencialmente, marranas parireras y verracos. Aquí se definen las características técnicas y los insumos para el estudio financiero.

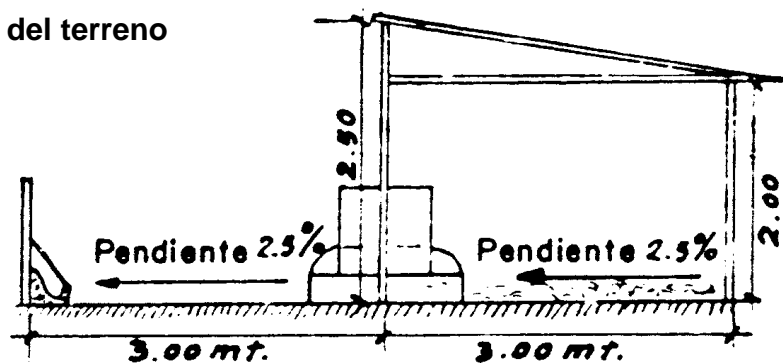
2.5.1 Limpia, chapeo y destronque

Debido a que el terreno seleccionado ha sido utilizado con anterioridad para pastoreo de ganado vacuno, las características del mismo son aptas para la construcción sin necesidad de los trabajos de limpieza, chapeo y destronque.

2.5.2 Nivelación y compactación

Como se muestra en la figura 16, el terreno debe de poseer un desnivel de 2.5 a 5° para una eficiente limpieza y extracción de desechos. Por el tamaño del desnivel, no es necesario utilizar equipo, ya que cuando se realice el zanjeo se podran hacer las acumulaciones de tierra pertinentes para el desnivel.

Figura 16. Desnivel del terreno



2.5.3 Zanjeo y cimientos de paredes

Perímetro total zanjeo = 387.20m
 Altura cimientos = 0.80 m

Figura 17. Cimientos

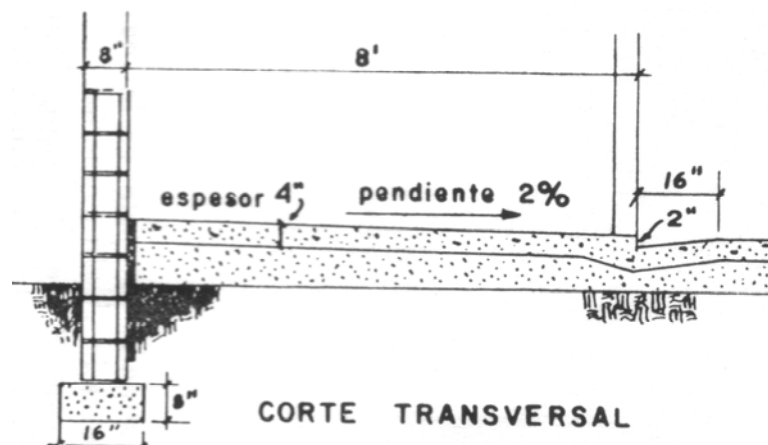


Tabla XIV Costo zanjeo y cimentación

Idem	Descripción	Cantidad	Unidad	P. U.	Precio Total
1	Mano de obra Zanjeo	387.20	m	Q15.00	Q5,808.00
2	Cemento	250.00	sacos	Q35.00	Q8,750.00
3	Blocks 20*20*40 cm	3,900.00	unidades	Q1.20	Q4,680.00
4	Arena de rio	25.00	m3	Q50.00	Q1,250.00
5	Piedrin	25.00	m3	Q150.00	Q3,750.00
6	Hierro Corrugado de 3/8"	60.00	qq	Q185.00	Q11,100.00
7	Hierro liso de 1/16"	6.00	qq	Q185.00	Q1,110.00
8	Alquiler de madera *	100.00	unidades	Q10.00	Q1,000.00
9	Mano de obra cimentación	309.76	m2	Q35.00	Q10,841.60
10	Otros / imprevistos				Q4,828.96
TOTAL					Q53,118.56

* Costo proporcional a su uso

2.5.4 Columnas, paredes y divisiones internas

Perímetro total	=	387.20m
Altura media paredes	=	1.20 m
No. de Columnas	=	115 unidades
Altura Promedio columnas	=	2.25 m

Tabla XV Costo columnas, paredes y divisiones internas

Idem	Descripción	Cantidad	Unidad	P. U.	Precio Total
1	Cemento	350.00	sacos	Q35.00	Q12,250.00
2	Blocks 20*20*40 cm	6,000.00	unidades	Q1.20	Q7,200.00
3	Arena de rio	35.00	m3	Q50.00	Q1,750.00
4	Piedrin	35.00	m3	Q150.00	Q5,250.00
5	Hierro Corrugado de 3/8"	100.00	qq	Q185.00	Q18,500.00
6	Hierro liso de 1/16"	10.00	qq	Q185.00	Q1,850.00
7	Alquiler de madera *	100.00	unidades	Q10.00	Q1,000.00
8	Mano de obra	464.64	m2	Q50.00	Q23,232.00
9	Otros / imprevistos				Q7,103.20
					Q78,135.20

* Costo proporcional a su uso

2.5.5 Pisos

Area piso	=	848.4 m2
Espesor	=	0.10 m

Tabla XVI Costo piso

Idem	Descripción	Cantidad	Unidad	P. U.	Precio Total
1	Cemento	400	sacos	Q35.00	Q14,000.00
2	Arena de rio	40	m3	Q50.00	Q2,000.00
3	Piedrin	40	m3	Q150.00	Q6,000.00
4	Hierro Corrugado de 3/8"	50	qq	Q185.00	Q9,250.00
5	Hierro liso de 1/16"	5	qq	Q185.00	Q925.00
6	Alquiler de madera *	25	unidades	Q10.00	Q250.00
7	Mano de obra	848.8	M2	Q15.00	Q12,732.00
8	Otros / imprevistos				Q4,515.70
					Q49,672.70

* Costo proporcional a su uso

2.5.6 Techo

Frente = 21 m

Largo = 40 m

Tabla XVII. Costo de techo

Idem	Descripción	Cantidad	Unidad	P. U.	Precio Total
1	Madera de 4" x 4" x 10'	129	unidades	Q40.00	Q5,160.00
2	Madera de 1" x 1" x 10'	80	m3	Q10.00	Q800.00
3	Palma				Q5,000.00
4	Mano de obra				Q4,500.00
5	Otros / imprevistos				Q1,546.00
TOTAL					Q17,006.00

2.5.7 Servicios

Tabla XVIII Costo servicios

Idem	Descripción	Precio Total
1	Sistema electrico incluye acometida	Q15,500.00
2	Sistema agua potable Incluye pozos	Q9,200.00
3	Telefono	Q1,500.00
4	Otros / imprevistos	Q2,620.00
		Q28,820.00

2.5.8 Sistema de tratamiento de desechos. (Ver capitulo 6)

Tabla XIX Costo sistema tratamiento de desechos

Idem	Descripción	Cantidad	Unidad	P. U.	Precio Total
1	Cemento	55	sacos	Q35.00	Q1,925.00
2	Arena de rio	6	M3	Q50.00	Q300.00
3	Piedrin	5	M3	Q150.00	Q750.00
4	Hierro Corrugado de 3/8"	6	qq	Q185.00	Q1,110.00
6	Alquiler de madera *	100	unidades	Q10.00	Q1,000.00
7	Mano de obra	350	M2	Q15.00	Q5,250.00
8	Otros / imprevistos				Q1,033.50
					Q11,368.50

* Costo proporcional a su uso

** Para más información ver el estudio de impacto ambiental.

2.5.9 Mano de Obra (Personal)

1. Administrador: Será quien entregue cuentas directamente a los propietarios de la granja y autorice las compras relacionadas a los animales, su cuidado y alimentación.

1. Veterinario (irregular): Será el encargado de velar por la salud de los animales.

2. Ayudantes: Los cuales se encargarán de las faenas de limpieza y alimentación de los animales.

1. Bodeguero y chofer: Quien será el encargado de comprar los alimentos de los animales y enceres de la granja y velar por su existencia en bodega y entrega a los ayudantes y cuando así se requiera funjira como ayudante.

1. Guardian: para la vigilancia nocturna de la granja.

2.5.10 Mantenimiento a aplicar

Diario: Limpiar la granja en seco, barriendo la materia sólida, se lleva con carretilla al estercolero. (ver capítulo V).

Mensualmente: Lavar los pisos de la granja, con suficiente agua, arrojando los desechos a la laguna anaeróbica. (ver capítulo V)

Semestralmente: Lavado de pisos y paredes de los corrales, cambio de los forrajes donde duermen los animales de ser necesario. En el caso de los corrales de maternidad solo se hará hasta después que los lechones sean llevados al corral de engorde y las marranas al corral de marranas vacías.

Anualmente: Revisión de las instalaciones (pisos, paredes, techo), bebederos y comederos, haciendo las reparaciones pertinentes.

3. ESTUDIO ADMINISTRATIVO Y LEGAL

Uno de los aspectos que menos se tiene en cuenta en el estudio de proyectos a pesar de ser de suma importancia es aquel que se refiere a los factores propios de la actividad ejecutiva de su administración: organización, procedimientos administrativos y aspectos legales.

Para administrar los recursos disponibles de la manera más adecuada es preciso la delegación correcta de las atribuciones, bajo la dirección del componente administrativo de la granja. Todas las actividades, que se requieren para la implementación y operación del proyecto, deberán ser programadas, organizadas y supervisadas por alguna instancia que el estudio del proyecto debe prever.

Tan importante como los aspectos anteriores, es el estudio legal. Aunque no responde a decisiones del proyecto, como la organización y procedimientos administrativos, influye en forma directa sobre ellos y en consecuencia, sobre la cuantificación de sus desembolsos.

Es preciso simular el proyecto en operación. Para ello deberán definirse, con el detalle que sea necesario, los procedimientos administrativos que podrían implementarse junto con el proyecto. Pueden existir diferencias sustanciales entre los costos de llevar registros normales (forma manual) *versus* llevar los registros con ayuda de un sistema de cómputo (registros computacionales), mientras en unos proyectos convenga la primera modalidad, en otros puede ser más adecuada la segunda.

3.1 Estructura organizacional

Para cada proyecto es posible definir una estructura organizativa que más se adapte a los requerimientos de su posterior operación. Conocer esta estructura es fundamental para definir las necesidades de personal calificado para la gestión, por tanto, estimar con mayor precisión los costos indirectos de los salarios ejecutivos.

La estructura organizativa, que se diseñe para asumir estas tareas, tendrá no solo relevancia en términos de su adecuación para el logro de objetivos previstos, sino también por sus repercusiones económicas en las inversiones iniciales y en los costos de operación del proyecto.

Para alcanzar los objetivos de una empresa, se debe contar con una estructura organizacional que ayude a brindar soporte, por lo que a continuación se describe cómo los elementos de la estructura organizacional sirven para el adecuado funcionamiento de la misma:

- a) **Especialización:** debido al renglón comercial al que la granja se dedicará, el grado de especialización a nivel operativo es bajo, el veterinario y contador tendrán un nivel universitario y medio respectivamente.
- b) **Estandarización:** los procedimientos o tareas que debe realizar el personal, deben documentarse, para garantizar un desempeño uniforme en la organización.
- c) **Coordinación y supervisión:** todas las actividades de la granja dependen específicamente del administrador, quien tendrá a su cargo la integración de las tareas desempeñadas.

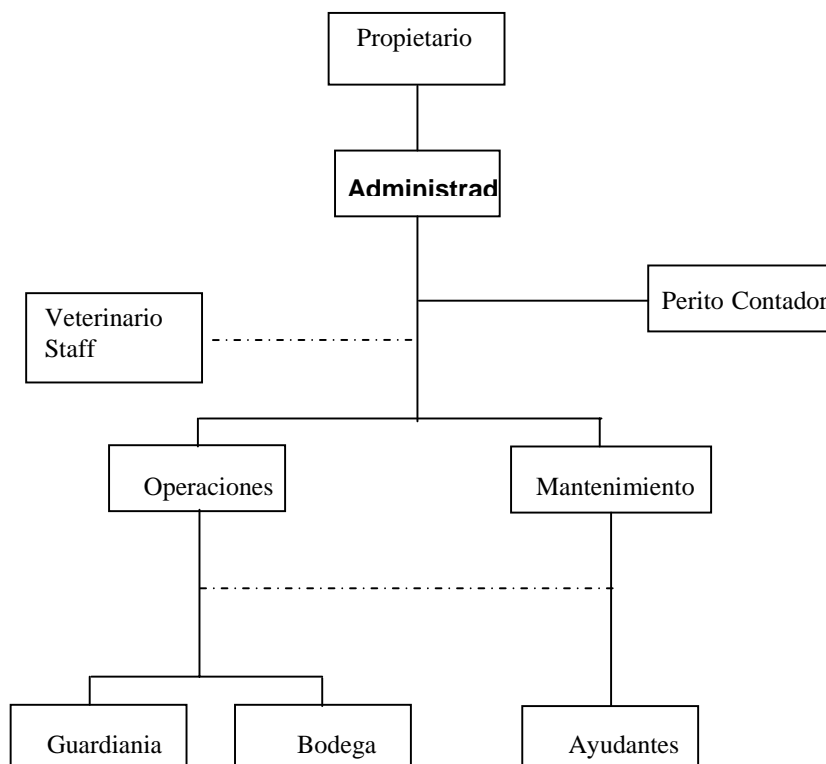
d) **Autoridad:** la autoridad máxima dentro de la granja le corresponde a los propietarios, que son los encargados de tomar decisiones y emprender acciones.

3.1.1 Organigrama

A continuación se presenta un diagrama en el que se presentan gráficamente las relaciones entre puestos y funciones de la granja.

Figura 18. Organigrama

ORGANIGRAMA GRANJA SEMITECNIFICADA PARA LA CRIANZA DE GANADO PORCINO



3.1.2 Puestos y Funciones

A continuación se detalla las funciones de cada uno de los puestos gerargicos dentro de la granja:

3.1.2.1 Propietarios

Serán aquellos que invirtieron para la realización del proyecto y a quienes se entreguen los informes correspondientes al inventario de animales y su progreso dentro de la granja. Además del reporte de egresos por gastos y los ingresos por venta de animales.

3.1.2.2 Administrador General

Será el encargado de planificar, organizar, coordinar y velar por los intereses de los propietarios de la granja. Controlando que el progreso de los animales sea el optimo, habiéndose proporcionado los alimentos y vitaminas de forma correcta. Velara por que la granja mantenga un control sanitario de acuerdo a las normas y requerimientos de sanidad.

3.1.2.3 Perito Contador

Encargado de las finanzas y control de los renglones presupuestarios establecidos en el estudio financiero y económico, para no exceder el presupuesto programado.

Es el encargado del control y seguimiento del pago de los impuestos que se incurra en el funcionamiento de la granja por medio de los libros contables.

3.1.2.4 Veterinario

Realizará una visita al mes para control y seguimiento de los animales, proveendo de las vitaminas y medicinas que sean necesarias. Su tipo de contratación sera por contrato. Se considera personal *staff* por no pertenecer directamente a la organización.

3.1.2.5 Bodeguero

Velará por la calidad y cantidad del concentrado en bodega. Determinará la cantidad a suministrar a los animales de acuerdo a la etapa en que se encuentren y a la cantidad de animales en cada corral. Tendrá contacto directo con el administrador para la compra de las provisiones y enceres de la granja, antes de que estos se acaben.

3.1.2.6 Ayudantes

Serán los encargados directos de los animales, de velar que tengan comida, agua, un lugar seco y limpio donde dormir. Ellos serán los encargados de la limpieza de la granja.

3.1.2.7 Guardian

Realizará la vigilancia nocturna de la granja y vela por la seguridad y estado de los animales.

3.2 Aspectos legales requeridos

Los aspectos legales pueden restringir la localización y obligar a mayores costos de transporte, ó bien pueden otorgar franquicias para incentivar el desarrollo de determinadas zonas geográficas donde el beneficio que obtendría el proyecto superaría los mayores costos de transporte.

El efecto mas directo de los factores legales y reglamentarios se refiere a los aspectos tributarios. Normalmente existen disposiciones que afectan en forma diferente a los proyectos, dependiendo del bien o servicio que produzcan. Esto se manifiesta en permisos, patentes y en las tasas arancelarias.

A Continuación se detallan los aspectos legales necesarios para la instalación de una granja para crianza de Ganado porcino de indole privada:

3.2.1 Permiso de Construcción

La municipalidad de Obero, no cuenta con un reglamento de construcción por lo cual, no es necesario tramitar la licencia de construcción.

3.2.2 Registro mercantil y comercial

Para el reconocimiento de una empresa dentro del marco legal, se debe registrar en el registro Mercantil, donde se extendera la Patente Mercantil y la Patente de Comercio, dependiendo la forma de registro que se seleccione.

La Patente Mercantil y de Sociedades se extendera en caso que la empresa sea inscrita como Sociedad Anónima, para lo cual debe de agregarse al proceso la copia legalizada del nombramiento del Representante Legal de la empresa.

La otra forma de inscribir una empresa es en forma individual, para lo cual únicamente se tramitara la Patente de Comercio. Para el presente caso, se pretende inscribir la granja como una empresa individual.

Para registrar una empresa individual se requiere:

- a) Llenar el formulario Inscripción de Empresas o Negocios, el cual se obtiene en el Registro Mercantil, llenado a maquina y autenticado por un abogado colegiado.
- b) Original y copia de cédula de vecindad del propietario del negocio. Si el representante legal ó propietario es extranjero, presentará el original ó fotocopia legalizada del pasaporte.
- c) Certificación de capital en giro, firmado y autenticado por un contador certificado; el Registro Mercantil, establece un minimo de Q.2,000.00 de capital en giro.
- d) Cancelar Q.175.00 al Registro Mercantil.
- e) Adjuntar dos timbres fiscales por valor de Q.50.00 cada uno.
- f) El tiempo de entrega de la patente de comercio, para una empresa individual es de 24 horas, a partir de la fecha en que se haga entrega de la papelería completa al Registro Mercantil.

3.2.3 Inscripción Tributaria

La inscripción como contribuyente para realizar el pago de impuestos es en la Superintendencia de Administración Tributaria, SAT.

Existen dos renglones a los que se puede inscribir como contribuyente que son:

- Pequeño contribuyente para quienes registran ingresos anuales menores de Q.60,000.00, realizando el pago tributario trimestralmente.
- Contribuyente Normal para quienes registran ingresos anuales mayores de Q.60,000.00, realizando el pago tributario mensualmente. Para las empresas este renglón es el más ventajoso debido a que permite ingresar las facturas de compras realizadas para el mismo negocio, para que el I.V.A. (Impuesto al Valor Agregado), sea descontado del pago a realizar, lo que como pequeño contribuyente no se puede realizar.

Los requisitos para la inscripción de la empresa para el regimen de contribuyente normal son:

- a) Original ó fotocopia legalizada de patente de comercio; si no estuviera disponible, se presenta la copia de la certificación provisional de patente de comercio.
- b) Llenar formulario SAT-13.
- c) Original ó fotocopia legalizada y fotocopia simple de la cédula de vecindad del contribuyente (propietario). Si el representante legal ó propietario es extranjero, presentará el original ó fotocopia legalizada del pasaporte.
- d) Recepción del Número de Identificación Tributaria (NIT) en el mismo día en que se presenta toda la documentación en la SAT.

3.2.4 Autorización de documentación

La documentación mínima necesaria para el cumplimiento del régimen tributario es la siguiente:

- Facturas autorizadas por la SAT
- Facturas especiales autorizadas por la SAT
- Notas de débito y crédito

Los requisitos para la obtención de las autorizaciones son:

- a) Llenar el formulario SAT-42
- b) Presentar original ó fotocopia legalizada de patente de comercio; si no estuviera disponible, se presenta la copia de la certificación provisional de patente de comercio.
- c) Original ó fotocopia legalizada y fotocopia simple de la cédula de vecindad del contribuyente (propietario). Si el representante legal ó propietario es extranjero, presentará el original ó fotocopia legalizada del pasaporte.

3.2.5 Habilitación de libros

- Habilitar libros de compras y ventas.
- Si el activo es menor de Q.25,000.00, se deben habilitar los libros de inventario y caja.
- Si el activo es mayor de Q.25,000.00, es necesario habilitar los libros de inventario, caja, diario, mayor y estados financieros.

Requisitos:

- a) Llenar formulario SAT-52.
- b) Presentar original ó fotocopia legalizada de patente de comercio; si no estuviera disponible, se presenta la copia de la certificación provisional de patente de comercio.
- c) Original ó fotocopia legalizada y fotocopia simple de la cédula de vecindad del contribuyente (propietario). Si el representante legal ó propietario es extranjero, presentará el original ó fotocopia legalizada del pasaporte.

3.2.6 Normas y regulaciones sanitarias

La sanidad porcina es la base del proceso productivo, ya que ningún animal con su salud quebrantada puede exaltar sus cualidades zootécnicas y su potencialidad genética.

Por lo anterior y para la prevención del ingreso de enfermedades exóticas al país, su control, erradicación y la declaratoria de zonas y áreas libres de las enfermedades endémicas, que son limitantes a la producción y de alto riesgo para la población humana, el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, por medio de la Unidad de Normas y Regulaciones, dicto medidas que juzgo necesarias mediante el Acuerdo Ministerial No. 1460. (ver anexo 1)

Dicho Acuerdo es de observancia general y tiene por objeto implementar la base legal, administrativa y las medidas sanitarias para la prevención, control, erradicación y declaratoria de zonas y áreas libres de Peste Porcina Clásica en el territorio nacional.

4. ESTUDIO FINANCIERO

Los objetivos de esta etapa son ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionaron las etapas anteriores, elaborar cuadros analíticos y antecedentes para determinar su rentabilidad. La sistematización de la información financiera consiste en identificar y ordenar todos los renglones de la inversión, costos e ingresos que puedan deducirse de los estudios previos. Sin embargo, y debido a que no se ha proporcionado toda la información necesaria para la evaluación, en esta etapa deben definirse todos aquellos elementos que debe suministrar el propio estudio financiero. El caso clásico es el cálculo del monto que debe invertirse en capital de trabajo ó el valor de rescate del proyecto.

El resultado de la evaluación se mide a través de distintos criterios que, más que optativos, son complementarios entre si. La no probabilidad de tener certeza de la ocurrencia de los acontecimientos considerados en la preparación del proyecto hace necesario considerar el riesgo de invertir en él. Se han desarrollado muchos métodos para incluir el riesgo é incertidumbre de la ocurrencia de los beneficios que se esperan del proyecto para que siga siendo rentable.

4.1 Inversión inicial

Las inversiones del proyecto pueden clasificarse, según corresponda, en inversiones monetarias, que corresponde a todo lo necesario para satisfacer las operaciones de la empresa. Asimismo se incluye el pago de la licencia de construcción, que es el 3% sobre el presupuesto de la obra civil.

Tabla XX. Inversión inicial

Concepto	Precio
Licencia de construcción	Q.7,143.63
Mobiliario y equipo de oficina	Q.3,250.00
Equipo de computo	Q.4,200.00
Pick Up	Q.45,000.00
Equipo de mantenimiento	Q.2,280.00
Bomba de agua para pozos	Q.4,335.00
Papeleria y equipo	Q.300.00
TOTAL	Q.66,508.63

4.2 Terreno y obra civil

El terreno a adquirir es un fragmento de la finca San Francisco en Obero, y pertenece a las personas interesadas en el proyecto por lo cuál, no se operará un costo en este renglón. La tabla XXI muestra los rubros necesarios para la construcción de la granja.

Tabla XXI. Obra civil

Renglón	Cant.	Unidad	P. U.	Costo	Cs/Acum.
Zanjeo y cimentación	309.76	m2	Q171.48	Q53,118.56	Q53,118.56
Columnas, paredes y divisiones internas	464.64	m2	Q168.16	Q78,135.20	Q131,253.76
Piso	848.8	m2	Q58.52	Q49,672.70	Q180,926.46
Techo de madera y palma	848.8	m2	Q20.04	Q17,006.00	Q197,932.46
Servicios	1	unidad	Q28,820.00	Q28,820.00	Q226,752.46
Sistema tratamiento de desechos	1	unidad	Q11,368.50	Q11,368.50	Q238,120.96
TOTAL				Q238,120.96	Q238,120.96

Tabla XXII. Inversión total en activo fijo

Concepto	Costo
**Inversión inicial	Q 66,508.63
Terreno	Q. 80,000.00
Obra civil	Q 238,120.96
Total	Q 384,629.59

**ver tabla XX. Inversión inicial

4.3 Análisis de costos

Este análisis implica la determinación de los costos de operación, administrativos y financieros

4.3.1 Costos de operación

Los costos de operación están conformados por todas aquellas partidas que intervienen directamente en las operaciones de la empresa. A continuación, se describen dichas partidas.

- Compra de animales

Para cumplir con la oferta proyectada en el primer año se necesitarán comprar a las marranas parideras y a los verracos, los últimos deberán ser cambiados cada año para que se mantenga la pureza de los animales.

Las hembras parireras podrán ser sustituidas por hembras de la granja. En la tabla XXIII se proyecta el costo estimado para la inversión a realizar en la compra de los animales.

B. Tabla XXIII. Costos estimados por adquisición de animales

Año	No. de marranas	No. de verracos	Costo Total
1	12	02	Q23,200.00
2	00	02	Q4,000.00
3	00	02	Q4,000.00
4	00	03	Q6,000.00
5	00	03	Q6,000.00

- Compra de concentrado

En la tabla XXIV se muestra el costo estimado del concentrado para los animales en base a la oferta proyectada (ver pagina 30) con un aumento del 5% anual en el costo del concentrado, siendo este el mayor porcentaje que ha afectado el precio de los concentrados en los ultimos 5 años.

Tabla XXIV. Costos estimados por compra de concentrado

Año	Cant. cerdos	Promedio lbs./cerdo	Consumo anual qq	Costo qq concentrado	Total
1	288	720	2073.6	Q89.00	Q184,550.40
2	336	720	2419.2	Q93.45	Q226,074.24
3	384	720	2764.8	Q98.12	Q271,289.09
4	432	720	3110.4	Q103.03	Q320,460.24
5	480	720	3456	Q108.18	Q373,870.27

- Gastos Varios

Entre los gastos varios se encuentra el consumo del agua potable, pero como la granja contara con pozo propio, este renglón no se considerará al momento de realizar los pagos de los gastos de la granja.

La energía eléctrica es otro de los insumos, a considerar en los gastos a realizar, aunque el consumo de la energía eléctrica será muy bajo por el tipo de las instalaciones, únicamente el área administrativa tendrá acceso a este recurso, principalmente para el equipo de cómputo y oficina, cuyo consumo será de 350 w/h por 8 horas al día; si se estima que se consumen 2.8 Kwh/día y se multiplican por los 350 días del año el consumo será de 980 kwh/año. Además se debe de considerar el consumo de la bomba de agua el cual será de 450 w/h por dos horas al día a ser utilizada la bomba; Se estiman 0.90kwh/día y se multiplican por los 350 días del año el consumo será de 315Kwh/año. Para un consumo total en la granja se considera la suma de los 980 Kwh/año del alumbrado y los 315 Kwh/año de la bomba de agua. Se considera el 5% adicional de imprevistos.

Consumo total 1295 Kwh/año x 1.05 = 1,295 Kwh/año

Costo = 1.074 Q/Kwh

Costo anual = 1,295 Kwh/año x 3.707 Q/Kwh = Q.4,800.00 / año

4.3.2 Costos de administración

- Mano de obra

El total de la mano de obra directa corresponde a los dos ayudantes y al bodeguero, en la tabla XXV se muestra el calculo para la estimación de la mano de obra directa en la granja.

Tabla XXV. Estimación costo mano de obra

Descripción	Sueldo Base	Bonificacion	Prestaciones	Subtotal	14 sueldos
Administrador General	Q1,550.00	Q250.00	Q228.06	Q2,028.06	Q28,392.84
Contador /bodeguero	Q1,250.00	Q250.00	Q190.05	Q1,690.05	Q23,660.70
Ayudante	Q1,000.00	Q250.00	Q158.38	Q1,408.38	Q19,717.25
Ayudante	Q1,000.00	Q250.00	Q158.38	Q1,408.38	Q19,717.25
Guardian	Q1,000.00	Q250.00	Q158.38	Q1,408.38	Q19,717.25
TOTAL					Q111,205.29

* Prestaciones se calculan sobre el 12.67%

Además los costos administrativos, cuenta con otros rubros entre los que se encuentran los gastos de oficina los cuales incluyen papelería y útiles, teléfono, entre otros, esto asciende a un total de Q.500.00 mensuales o Q.6,000.00 anuales. También se incluirá el gasto de publicidad que asciende a Q.10,000.00 según el estudio de mercado.

El gasto de combustible se estima calculando que el pick up recorriera diario 100 km teniendo una eficiencia de 40 km por galon. Y además la bomba que consumiera un promedio de 1 galon de combustible diario, para este calculo se estimara el costo del galon de combustible a Q30.00.

Combustible Pick Up
 (100km/40 km/gl) x 30 dias al mes x 12 meses * Q20.00gl. = Q27,000.00
 Combustible Bomba de agua
 1 gl x 30 dias x 12 meses x Q20.00 = Q10,800.00
 Total combustible al año Q.37,800.00

El total anual del costo de administración es de Q.165,005.29.

4.3.3 Costos totales

Resumiendo en una sola tabla, se tiene el siguiente costo de operación para el primer año.

Tabla XXVI. Presupuesto de costos totales de operación al primer año

CONCEPTO	Costo Total Anual
Compra de animales	Q23,200.00
Compra de concentrado	Q184,550.40
Energia Electrica	Q4,800.00
Depreciación *	Q13,942.05
Costos de administración	Q165,005.29
TOTAL ANUAL	Q391,497.34

* Los cargos de depreciación aparecen en la tabla XXVI (siguiente pagina) y se incluye en los costos totales, porque las leyes impositivas vigentes consideran a la depreciación como un cargo deducible de impuestos.

4.4 Depreciación

La depreciación es un procedimiento contable que tiene como objetivo distribuir el costo u otro valor básico del activo tangible fijo, menos su valor de desecho o residual (si lo hay), durante la vida útil estimada del activo, en forma sistemática y racional. Por lo tanto, la depreciación contable es un proceso de distribución, no de valuación.

Tabla XXVII. Depreciaciones

	Equipo de Computo	Equipo de oficina	Obra civil	Pick Up	Totales
Valor	Q 4,200.00	Q 3,250.00	Q 238,120.96	Q45,000.00	Q 290,570.96
% Depreciación	33%	20%	5%	10%	
1	Q 1,386.00	Q 650.00	Q 11,906.05	Q 4,500.00	Q 18,442.05
2	Q 1,386.00	Q 650.00	Q 11,906.05	Q 4,500.00	Q 18,442.05
3	Q 1,386.00	Q 650.00	Q 11,906.05	Q 4,500.00	Q 18,442.05
4	Q -	Q 650.00	Q 11,906.05	Q 4,500.00	Q 17,056.05
5	Q -	Q 650.00	Q 11,906.05	Q 4,500.00	Q 17,056.05
VS	Q -	Q -	Q 178,590.72	Q 22,500.00	Q 201,090.72

El valor de rescate, que se utilizara en la evaluación económica, se calculo como el valor residual de las depreciaciones Q.201,090.72, más el valor del terreno Q80,000.00 arroja un total de Q281,090.72.

4.5 Financiamiento de la inversión

Las inversiones en proyectos que realiza el gobierno en cualquier organismo son la única excepción donde no se debe considerar financiamiento para dicha inversión, pues nunca se ha visto, ni se verá, que un banco preste dinero, por ejemplo, a una secretaría de Estado para adquisición de activos.

Cuando la inversión la efectúa una empresa privada entonces puede o no existir financiamiento. Si la empresa cuenta con suficientes recursos propios, la consideración de financiamiento no será necesaria. Si no es así, es posible considerar un crédito exclusivo para invertir, aunque quien pague el préstamo no sea precisamente el proyecto sino la empresa en general.

La inversión requerida comprende la inversión total en activo fijo (Q.384,629.59) y el costo de operación de medio año (Q.195,749.67), ya que es el tiempo que tardarán en venderse los primeros animales. De los Q580,378.26 requeridos, la institución financiera en la cual se pretende solicitar el préstamo aporta el 80%, equivalentes a Q464,302.61, mientras que el resto debe ser aportado por el inversionista. La tasa de interés es del 12% anual a un plazo de 5 años, y puede solicitarse un periodo de gracia de 18 meses en caso de ser necesario. Estas condiciones tan favorables son otorgadas por el banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE), por medio del Programa de apoyo a la Micro y Pequeña Empresa Centroamericana (PROMYPE). Para el cálculo de la anualidad se emplea la siguiente fórmula:

$$A = P \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$$

donde:

A = anualidad

P = Saldo a financiar

i = Interés

n = Plazo

Sustituyendo valores:

$$A = 464,302.61 \left[\frac{0.12 (1 + 0.12)^5}{(1 + 0.12)^5 - 1} \right] = Q 128,802.06$$

Con este resultado, se construye la tabla XXVIII de pago de la deuda para determinar qué parte de la anualidad pagada cada año corresponde a capital e interés.

Tabla XXVIII. Pago de la Deuda

Año	Anualidad	Interes	Pago a Capital	Deuda despues del pago
0				Q464,302.61
1	Q128,802.06	Q55,716.31	Q73,085.75	Q391,216.86
2	Q128,802.06	Q46,946.02	Q81,856.04	Q309,360.83
3	Q128,802.06	Q37,123.30	Q91,678.76	Q217,682.07
4	Q128,802.06	Q26,121.85	Q102,680.21	Q115,001.85
5	Q128,802.06	Q13,800.22	Q115,001.84	Q0.00

4.6 Determinación del punto de equilibrio

El estudio de la utilidad de una empresa, se facilita por el procedimiento gráfico conocido con el nombre de gráfica del punto de equilibrio económico, que sirve como base para indicar cuantas unidades deben de venderse si una compañía opera sin perdidas. Los ingresos y costos totales, a diferentes volúmenes de ventas, pueden estimarse y graficarse.

El objetivo de análisis del punto de equilibrio es el de encontrar el punto en el que el costo iguala a los beneficios. El análisis del punto de equilibrio es un modelo muy útil cuando se trata de un solo producto. Pero generalmente supone condiciones de certidumbre, lo cual limita su aplicación.

Con base en el presupuesto de ingresos y de los costos de operación, se clasifican los costos como fijos y variables, con la finalidad de determinar cuál es el nivel de producción, donde los costos totales se igualan a los ingresos.

Tabla XXIX. Punto de Equilibrio

Costos Fijos		Costos Variables	
Depreciación	Q18,442.05	Animales	Q23,200.00
Costos de Administracion	Q165,005.29	Concentrado	Q184,550.40
		Energía Eléctrica	Q4,800.00
TOTAL	Q183,447.34		Q212,550.40

Según el estudio de mercado, los ingresos totales del primer año son Q518,400.00 y se tendrá una oferta el primer año de 288 animales, teniéndose un ingreso promedio de Q1,800.00 por animal. El costo promedio se obtiene dividiendo los costos variables por unidad (Q212,550.40) entre la oferta de ese año (288) dando como resultado Q738.02

El punto de equilibrio de obtiene:

$$X * \text{Precio del animal} = \text{Costos fijos} + X * \text{Costo variable}$$

Donde X representa el no. de animales a vender.

Sustituyendo valores:

$$X * Q1,800.00 = Q183,447.34 + X * 738.02$$

$$X (Q1,800.00 - 738.02) = Q183,447.34$$

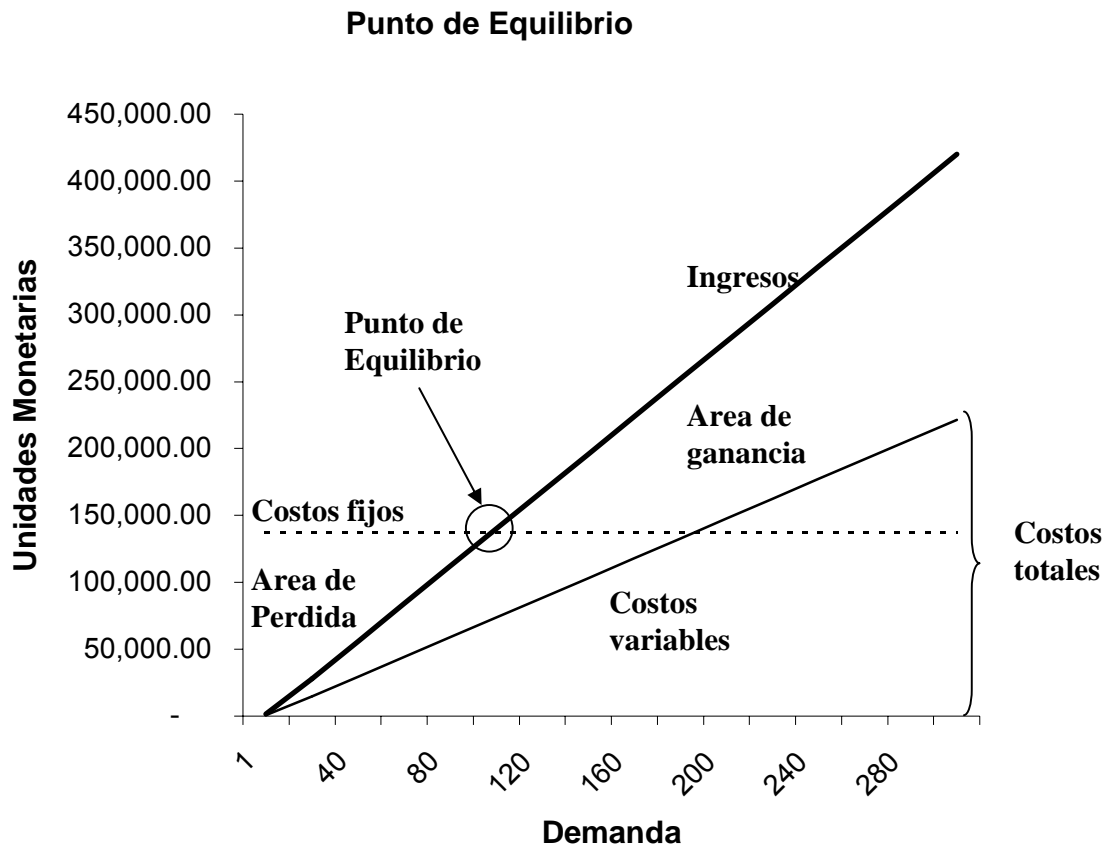
$$X = Q183,447.34 / (1061.98)$$

$$X = 172.74 \approx 173 \text{ animales}$$

$$172.74 \times (Q1,800.00 - 738.02) = Q183,447.37 \text{ (Gastos fijos)}$$

Con 172.74 la ganancia sera igual a 0 .

Figura 19. Punto de Equilibrio



4.7 Flujo de efectivo neto

Uno de los mayores problemas que presenta este criterio es la construcción de los flujos. Estos son datos estimados, planificados para el futuro. En la medida en que la estimación se acerque a la realidad, la decisión tomada será la correcta. Los flujos de cada período se expresan mediante un cuadro proyectado, ya que interesa el futuro. Los flujos se determinan en función al criterio de lo percibido y no de lo devengado, ya que no es de utilidad.

Tabla XXX. Flujo neto de efectivo

Año	1	2	3	4	5
Oferta proyectada	288	336	384	432	480
(+) Ingresos	518,400.00	624,960.00	737,280.00	855,360.00	993,600.00
(+) Prestamo	173,201.46				
(-) Costos de mano de obra	111,165.29	111,165.29	111,165.29	111,165.29	111,165.29
(-) Costos de operación	284,832.45	307,396.29	352,863.14	402,912.89	456,600.75
(-) Costos Financieros	55,716.31	46,946.02	37,123.30	26,121.85	13,800.22
Utilidad antes de los impuestos	239,887.41	159,452.40	236,128.27	315,159.97	412,033.74
(-) Impuestos 21%	50,376.36	33,485.00	49,586.94	66,183.59	86,527.09
Utilidad despues de los impuestos	189,511.05	125,967.39	186,541.34	248,976.38	325,506.65
(+) Depreciación	18,442.05	18,442.05	18,442.05	17,056.05	17,056.05
(-) Pago de capital	73,085.75	81,856.04	91,678.76	102,680.21	115,001.84
Flujo neto de efectivo	134,867.35	62,553.41	113,304.62	163,352.22	227,560.86

Notas:

- El ingreso por préstamo corresponde al monto del préstamo que se considero para los gastos de operación del primer semestre.
- Para el año cero, solo existen egresos por Q.384,629.59 equivalente a la inversión inicial. (vease tabla XXII, pagina 69).
- La depreciación está incluida en los costos de operación. (vease tabla XXVI. Pag. 73).
- La tasa de depreciación es variable (vease tabla XXVII. Pag. 74).

5. ESTUDIO ECONÓMICO

El estudio económico tiene como principal objetivo, determinar, los métodos actuales de la evaluación, que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, como son la tasa de retorno, el valor presente neto y la relación beneficio costo. Esta parte es muy importante, pues es la que al final permite decidir la implantación del proyecto. Normalmente no se encuentran problemas en la relación con el mercado ó la tecnología disponible, que se empleará para prestar el servicio, por lo tanto, la decisión de inversión casi siempre recae en la evaluación económica. Ahí es donde radica su importancia, por lo cual los métodos y conceptos que se aplican deben ser claros y convincentes.

5.1 Rentabilidad del proyecto

La administración del capital de trabajo tiene variables de gran importancia que han sido analizadas anteriormente de forma rápida pero concisa, cada una de ellas son un punto clave para la administración que realizan los gerentes, directores y encargados de la gestión financiera, es recurrente entonces tomar todas las medidas necesarias para determinar una estructura financiera de capital donde todos los pasivos corrientes financien de forma eficaz y eficiente los activos corrientes y la determinación de un financiamiento óptimo para la generación de utilidad y bienestar social.

5.1.1 Tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR)

Como en el presente caso, para formarse toda empresa, está debe realizar una inversión inicial. El capital que forma esta inversión puede provenir de varias fuentes. Como quiera que sea la aportación de capitales, cada uno de quienes aporten capital tendrá un costo asociado al mismo.

La referencia para determinar la TMAR debe ser el índice inflacionario, ya que al ganar un rendimiento igual a este índice, el capital invertido mantiene su poder adquisitivo y no sucede como la tasa de rendimiento bancario, ya que este siempre es menor al índice inflacionario vigente, lo cual produce una pérdida del poder adquisitivo a través del tiempo.

Sin embargo, cuando un inversionista arriesga su dinero, para el no es atractivo mantener el poder adquisitivo de su dinero, sino que este obtenga un crecimiento con el paso del tiempo, es decir, que le interesa un rendimiento que haga crecer su dinero mas allá de haber compensado los efectos producidos por la inflación.

Se define la TMAR como:

$$TMAR = i + f + i * f$$

Donde:

i = Premio al riesgo

f = Inflación

Respecto a la instalación una granja semitecnificada para la crianza de ganado porcino en Obero, departamento de Escuintla, como premio de riesgo, se ha considerado un 30%, por no existir referencias de inversiones similares en el área, no se cuenta con parametros para evaluar la estabilidad de la venta de un producto similar, lo que hace que la incertidumbre sea alta.

Para la inflación, se analizará de acuerdo al desarrollo historico del parámetro macroeconomico y con las perspectivas economicas del pais; por lo que se ha considerado una inflación del 8% anual promedio para cado uno de los cinco años, que es el horizonte de planeación del proyecto.

La TMAR del inversionista es:

$$TMAR = 0.30 + 0.10 + 0.30 * 0.10 = 0.43$$

Como para realizar el proyecto se necesita de un financiamiento, se debe considerar la TMAR exigida por el banco que no es más que el interés que la institución cobra por hacer el prestamo (12%). Para el calculo de la TMAR del capital total, se considera el porcentaje de aportación y la TMAR exigida, asi:

Accionista	% de aportación		TMAR		Ponderación
Inversionista	0.20	x	0.43	=	0.09
Institución Bancaria	0.80	x	0.12	=	<u>0.10</u>
			TMAR capital total	=	0.19

5.1.2 Valor presente neto

El método del Valor Presente Neto es muy utilizado por dos razones, la primera porque es de muy fácil aplicación y la segunda porque todos los ingresos y egresos futuros se transforman a pesos de hoy y así puede verse, fácilmente, si los ingresos son mayores que los egresos. Cuando el VPN es menor que cero implica que hay una pérdida a una cierta tasa de interés o por el contrario si el VPN es mayor que cero se presenta una ganancia. Cuando el VPN es igual a cero se dice que el proyecto es indiferente.

En la aceptación o rechazo de un proyecto depende directamente de la tasa de interés que se utilice. Por lo general el VPN disminuye a medida que aumenta la tasa de interés. En consecuencia para el mismo proyecto puede presentarse que a una cierta tasa de interés, el VPN puede variar significativamente, hasta el punto de llegar a rechazarlo o aceptarlo según sea el caso. Se utilizan los siguientes criterios de aceptación

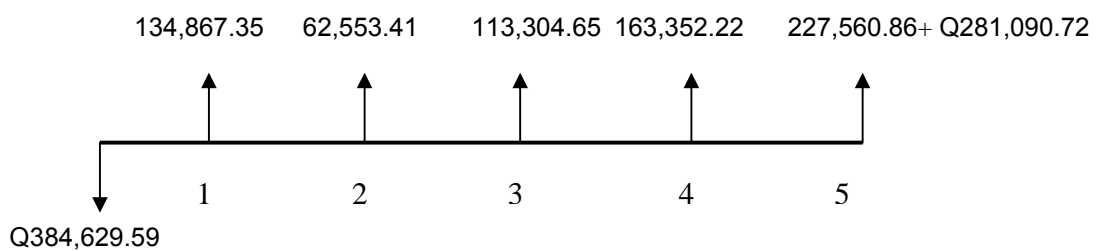
- a) VPN positivo: aumentará el capital de la empresa, por lo tanto el proyecto es aceptable.
- b) Negativo: disminuirá el capital de la empresa, por lo tanto es inaceptable.
- c) Nulo: no aumentará ni disminuirá el capital de la empresa, por lo tanto el proyecto es indiferente. Si el proyecto se lleva a cabo, es porque se han priorizado otros aspectos.

Analizando el presente caso, la inversión inicial asciende a Q384,629.59 Esta cifra equivale al 100% de la inversión necesaria para realizar el proyecto.

Según el estudio financiero, los flujos netos de efectivo son: FNE1 = 134,867.35; FNE2 = 62,553.41; FNE3 = 113,304.65; FNE4 = 163,352.22; FNE5 = 227,560.86;

Conforme el apartado de depreciación, el valor de salvamento de la inversión al final de cinco años es de Q281,090.72. Con estos datos se construye el siguiente diagrama de flujo.

Figura 20. Diagrama de flujo de la evaluación económica



Ahora se calcula el VPN:

$$\text{VPN} = - \text{Q}384,629.59 + 134,867.35(\text{P/F}, 19\%, 1) + 62,553.41(\text{P/F}, 19\%, 2) + 113,304.65(\text{P/F}, 19\%, 3) + 163,352.22(\text{P/F}, 19\%, 4) + 508,651.58(\text{P/F}, 19\%, 5)$$

$$\text{VPN} = - \text{Q}384,629.59 + 113,335.35 + 44,173.34 + 67,236.88 + 81,463.60 + 213,149.87$$

$$\text{VPN} = \text{Q}134,729.43$$

El valor presente neto es mayor que cero, lo cual indica que la inversión es económicamente rentable.

5.1.3 Tasa interna de retorno

Este método consiste en encontrar una tasa de interés en la cual se cumplen las condiciones buscadas en el momento de iniciar o aceptar un proyecto de inversión.

La Tasa Interna de Retorno es aquella tasa que está ganando un interés sobre el saldo no recuperado de la inversión en cualquier momento de la duración del proyecto. En la medida de las condiciones y alcance del proyecto estos deben evaluarse de acuerdo a sus características.

Esta es una herramienta de gran utilidad para la toma de decisiones financiera dentro de las organizaciones. Para obtenerla, debe tenerse en cuenta que la TIR es la tasa que hace que el valor presente neto sea igual a cero. Se utilizan los siguientes criterios de aceptación

- a) TIR mayor que la TMAR: el rendimiento supera al costo de capital invertido, por lo tanto el proyecto es rentable. La inversión aporta dinero para solventar el proyecto y además suministra al empresario una utilidad, por lo tanto el proyecto es rentable.
- b) Menor que la TMAR: el rendimiento no alcanza a cubrir el costo del capital invertido, por lo tanto el proyecto no es rentable.
- c) Igual a la TMAR: se cubre exactamente el capital invertido, por lo tanto el proyecto es indiferente.

A continuación, se realizan los cálculos necesarios para determinar la TIR:

Utilizando un interés del 39%:

$$\text{VPN} = - Q384,629.59 + 134,867.35(P/F,39\%,1) + 62,553.41(P/F, 39\%,2) \\ + 113,304.65(P/F,39\%,3) + 163,352.22(P/F,39\%,4) + 508,651.58(P/F,39\%,5)$$

$$\text{VPN} = - Q384,629.59 + 97,026.87 + 32,375.85 + 42,189.40 + \\ 43,761.53 + 98,027.15$$

$$\text{VPN} = -71,248.79$$

Utilizando un interés del 25%:

$$\text{VPN} = - Q384,629.59 + 134,867.35(P/F,25\%,1) + 62,553.41(P/F, 25\%,2) \\ + 113,304.65(P/F,25\%,3) + 163,352.22(P/F,25\%,4) + 508,651.58(P/F,25\%,5)$$

$$\text{VPN} = - Q384,629.59 + 107,896.13 + 40,033.96 + 58,011.91 + \\ 66,913.37 + 166,675.21$$

$$\text{VPN} = 54,900.99$$

El siguiente paso consiste en hacer una interpolación con los datos obtenidos anteriormente:

Interes	VPN
39%	-71,248.79
TIR	0.00
25%	54,900.99

Interpolando:

$$(39\% - TIR) / (39\% - 25\%) = (-71,248.79 - 0) / (-71,248.79 - 54,900.99)$$

$$(39\% - TIR) / (14\%) = 0.5648$$

$$39\% - TIR = 0.5648 \times 14\% = 0.0791$$

$$TIR = - (- 39\% + 7.91\%) = 39\% - 7.91\%$$

$$TIR = 31.092867225\%$$

Entonces, la TIR es equivalente al 31.092867225%, valor que es mayor al 19% de la TMAR, lo cual indica que la inversión es económicamente rentable.

5.1.4 Relación beneficio / costo

Las entidades crediticias internacionales acostumbran a evaluar proyectos y es casi una exigencia que un proyecto con financiación del exterior sea evaluado con el método del Beneficio/Costo.

La relación beneficio / costo (B/C) muestra la cantidad de dinero actualizado que recibe el proyecto por cada unidad monetaria invertida. Esto se determina dividiendo los ingresos brutos actualizados (beneficios) entre los costos actualizados. Se emplea la misma tasa aplicada en el VPN.

Este indicador mide la relación que existe entre los ingresos de un proyecto y los costos incurridos a lo largo de su vida útil, que incluye la inversión total. Se utilizan los siguientes criterios de aceptación:

- a) Si la relación B/C es mayor que la unidad, el proyecto es aceptable, porque el beneficio es superior al costo.
- b) Si la relación B/C es menor que la unidad, el proyecto debe rechazarse, porque no existe beneficio.
- c) Si la relación B/C es igual a la unidad, es indiferente llevar adelante el proyecto, porque no hay beneficios ni pérdidas.

Para el cálculo de la relación beneficio / costo, se emplea la siguiente fórmula:

$$B/C = \frac{\frac{YB_1}{(1+i)^1} + \frac{YB_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{YB_n}{(1+i)^n}}{lo + \frac{C_1}{(1+i)^1} + \frac{C_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{C_n}{(1+i)^n}}$$

Donde:

- YB1 = Ingreso bruto en el período uno y así sucesivamente.
- lo = Inversión inicial
- C1 = Costo total en el periodo uno y así sucesivamente.
- (1 + i) = Factor de actualización
- n = Período (años)

Los ingresos y los costos fueron tomados a partir del flujo neto de efectivo. Sustituyendo valores se tiene:

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{cccccc}
 & \frac{691.6}{(1+0.19)} & + & \frac{624.96}{(1.19)^2} & + & \frac{737.28}{(1.19)^3} & + & \frac{885.36}{(1.19)^4} & + & \frac{993.6}{(1.19)^5} \\
 \text{B/C} = & & & & & & & & & & \\
 \hline
 & 384.63 & + & 451.71 & + & 465.51 & + & 501.15 & + & 540.20 & + & 567.77 \\
 & \frac{-1.19}{(1.19)^2} & & \frac{(1.19)^2}{(1.19)^3} & & \frac{(1.19)^3}{(1.19)^4} & & \frac{(1.19)^4}{(1.19)^5} & & & &
 \end{array}
 \end{array}$$

$$B/C = 1.2214$$

El valor de 1.2214 de la relación beneficio / costo es mayor que la unidad, lo que significa que el beneficio es superior al costo y que, por cada quetzal invertido, se obtiene una ganancia de Q.0.22.

6. ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

La evaluación del impacto ambiental (EIA), se considera como la identificación y valoración de los impactos (efectos) potenciales, planes, programas o acciones normativas relativas a los componentes físico-químicos, bióticos, socioeconómicos y culturales del entorno.

Se entiende como ambiente al conjunto de elementos naturales o artificiales inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que actúan en un espacio y tiempo determinados.

Se entiende como contaminación ambiental a la presencia en el ambiente de uno ó más contaminantes ó cualquier combinación de ellos que perjudiquen la vida, la salud y el bienestar humano, la flora y la fauna, ó degraden la calidad del aire, del agua, de la tierra, de los bienes, de los recursos de la nación en general ó de los particulares.

Los riesgos que conlleva la ejecución de determinado proyecto y su impacto sobre el medio ambiente es otro de los factores a tomarse en cuenta durante la planificación del mismo, para que durante la operación del proyecto, el impacto sobre el medio ambiente pueda mitigarse, mediante la realización de un estudio de impacto ambiental, por medio del cual se pueda determinar la factibilidad ambiental del proyecto, así como, las recomendaciones para que se enmienden las fallas en que se pudiera incurrir.

El EIA muestra los procedimientos, a través de los cuales se establecen las condiciones a que se sujeta la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables, para proteger el ambiente y preservar los ecosistemas, a fin de evitar ó reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

El EIA es una técnica utilizada a nivel mundial, principalmente en países industrializados, entre sus objetivos podemos enumerar:

- Evaluar en forma oportuna las implicaciones de la actividad humana sobre los componentes biofísicos, sociales, económicos y culturales.
- Minimizar los efectos negativos y maximizar los beneficios que la actividad genera en el medio social y natural del área de influencia, asegurando la óptima asignación y utilización de las inversiones y de los recursos existentes.
- Preservar la diversidad biológica.
- Mantener los procesos ecológicos que sustentan la vida.
- Contribuir al uso racional e integrado de los recursos naturales, para optimizar su permanencia y aprovechamiento.
- Reducir al mínimo los conflictos étnicos y sociales.
- Cuidar el patrimonio cultural é histórico.

Algunas de las funciones básicas del EIA son:

- Conocer los posibles impactos al medio ambiente
- Tiene que fomentar el consenso entre todos los grupos sociales
- Estudiar los impactos desde un punto de vista global

6.1 Descripción general del área del proyecto

El área que abarca el proyecto es de 2,000 metros cuadrados; esta ubicado en la Finca San Francisco, anteriormente desmembrada de la Finca San Rafael, a 2 km del municipio de Obero departamento de Escuintla, a 101 km de la ciudad capital, a 55 km de la cabecera de Escuintla y a 20 km de los puertos Quetzal en Iztapa y Puerto San José contiguo a este. Tiene salida a la carretera de Escuintla – Puerto San José y la autopista Escuintla – Puerto Quetzal.

La principal actividad comercial es la cria de ganajo y recientemente el cultivo y proceso de fabricación de azucar en los ingenios allí ubicados, como el Ingenio Pantaleon, Ingenio San Diego, entre otros.

6.2 Situación actual del suelo

La clase de suelo del terreno, se caracteriza por ser arcilloso, ya que anteriormente ha sido utilizado para el pastoreo. La vegetación existente consta únicamente de monte, no se observa la presencia de otro tipo de vegetación a excepción de la existente en los linderos.

El terreno tiene colindancias con otras áreas de pastoreo de ganado vacuno, plantaciones de platano y maiz de la misma finca, de requerirse el suelo del terreno podría ser utilizado también para la siembra. Las fincas vecinas se encuentran a un radio de 1 km aproximadamente.

6.3 Cambio de uso del suelo

El cambio en el uso del suelo consiste en que el área que actualmente es utilizado para el pastoreo de ganado vacuno, será utilizado para una granja semitecnificada de ganado porcino.

Para llevar a cabo dicho cambio, se eliminara el área de pastoreo y sera reemplazado por una edificación de block y cemento, que sera utilizado para la cria y engorde de ganado porcino.

6.4 Impactos negativos ambientales

A continuación se evalúan cada uno de las posibles causas que podrían afectar el medio ambiente, al implementar este proyecto.

6.4.1 Ruido

La contaminación acústica es considerada por la mayoría de la población de las grandes ciudades como un factor medioambiental muy importante, que incide de forma principal en su calidad de vida. La contaminación ambiental urbana ó ruido ambiental es una consecuencia directa no deseada de las propias actividades que se desarrollan en las grandes ciudades.

El término contaminación acústica hace referencia al ruido cuando éste se considera como un contaminante, es decir, un sonido molesto que puede producir efectos fisiológicos y psicológicos nocivos para una persona o grupo de personas.

La causa principal de la contaminación acústica es la actividad humana; el transporte, la construcción de edificios y obras públicas, la industria, entre otras. Los efectos producidos por el ruido pueden ser fisiológicos, como la pérdida de audición, y psicológicos, como la irritabilidad exagerada. El ruido se mide en decibelios (dB); los equipos de medida más utilizados son los sonómetros. Un informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS), considera los 50 dB como el límite superior deseable.

Técnicamente, el ruido es un tipo de energía secundaria de los procesos o actividades que se propaga en el ambiente en forma de ondulatoria compleja desde el foco productor hasta el receptor a una velocidad determinada y disminuyendo su intensidad con la distancia y el entorno físico.

La contaminación acústica perturba las distintas actividades comunitarias, interfiriendo la comunicación hablada, base esta de la convivencia humana, perturbando el sueño, el descanso y la relajación, impidiendo la concentración y el aprendizaje, y lo que es más grave, creando estados de cansancio y tensión que pueden degenerar en enfermedades de tipo nervioso y cardiovascular

Para el funcionamiento de la granja, no se utilizara ningún tipo de motor, ni maquinaria que produzca vibraciones o ruido que afecten animales o a las personas en las vecindades.

El ruido producido por los animales se considera dentro de los parametros establecidos permisibles, por lo cual no existe una contaminación de este tipo. Los vecinos mas cercanos se encuentran a gran distancia, donde ni se percatarian de la granja (1 km aproximadamente).

6.4.2 Tráfico

Los vehículos emiten una serie de contaminantes aéreos que afectan de forma adversa a la salud de los animales y las plantas y a la composición química de la atmósfera. Las emisiones de dióxido de carbono e hidrocarburos, dos de los principales contaminantes liberados por los automóviles, contribuyen al calentamiento global. La presencia de niveles elevados de estos productos hacen que la luz reflejada quede atrapada en la atmósfera, haciendo subir lentamente la temperatura de la misma.

Los contaminantes más usuales que emite el tráfico son el monóxido de carbono, los óxidos de nitrógeno, los compuestos orgánicos volátiles y las macropartículas. Por lo que se refiere a estas emisiones, los transportes en los países desarrollados representan entre el 30 y el 90% del total. También hay compuestos de plomo y una cantidad menor de dióxido de azufre y de sulfuro de hidrógeno. El amianto se libera a la atmósfera al frenar. El tráfico es también una fuente importante de dióxido de carbono.

La venta del ganado porcino en pie, no creara ningun tipo de trafico que venga a perjudicar esta area, ya que no sera un un numero muy elevado de posibles clientes que compraran al por mayor. Adicionando que en las proximidades existen cañales y transitan por esa área camiones y trailers transportando caña a los ingenios. El tipo de camiones que visistaran la granja seran parecidos a los que las otras fincas utilizan para sacar sus productos, principalmente ganado y siembras como platano, maiz, caña, melon, entre otros.

6.4.3 Desechos

El agua es un recurso renovable, sin embargo puede llegar a estar tan contaminada por las actividades humanas y animales, que ya no sea útil, sino más bien nociva.

¿Qué contamina el agua?

- Agentes patógenos.- Bacterias, virus, protozoarios, parásitos que entran al agua provenientes de desechos orgánicos.
- Desechos que requieren oxígeno.- Los desechos orgánicos pueden ser descompuestos por bacterias que usan oxígeno para biodegradarlos. Si hay poblaciones grandes de estas bacterias, pueden agotar el oxígeno del agua, matando así las formas de vida acuáticas.
- Sustancias químicas inorgánicas.- Ácidos, compuestos de metales tóxicos (Mercurio, Plomo), envenenan el agua.
- Los nutrientes vegetales pueden ocasionar el crecimiento excesivo de plantas acuáticas que después mueren y se descomponen, agotando el oxígeno del agua y de este modo causan la muerte de las especies marinas (zona muerta).
- Sustancias químicas orgánicas.- Petróleo, plásticos, plaguicidas, detergentes que amenazan la vida.
- Sedimentos o materia suspendida.- Partículas insolubles de suelo que enturbian el agua, y que son la mayor fuente de contaminación.
- Sustancias radiactivas que pueden causar defectos congénitos y cáncer.
- Calor.- ingresos de agua caliente que disminuyen el contenido de oxígeno y hace a los organismos acuáticos muy vulnerables.

La granja debido a la cantidad de animales que alojara dentro de la misma (250 animales aproximadamente), es de considerarse que la cantidad de desechos sólidos y líquidos que se generará, puede llegar a ser nociva para el medio ambiente, dañando las fuentes de agua inclusive para la misma granja.

6.4.4 Deforestación

Se entiende por deforestación a la destrucción a gran escala del bosque por la acción humana. Avanza a un ritmo de unos 17 millones por año (superficie que supera a la de Inglaterra, Gales e Irlanda del Norte juntas). Entre 1980 y 1990, las tasas anuales de deforestación fueron de un 1,2% en Asia y el Pacífico, un 0,8% en Latinoamérica y un 0,7% en África.

La deforestación no es lo mismo que la degradación forestal, que consiste en una reducción de la calidad del bosque. Ambos procesos están vinculados y producen diversos problemas. Pueden producir erosión del suelo y desestabilización de las capas freáticas, lo que a su vez favorece las inundaciones o sequías. Reducen la biodiversidad (diversidad de hábitats, especies y tipos genéticos), lo que resulta sobre todo significativo en los bosques tropicales, que albergan buena parte de la biodiversidad del mundo.

Los bosques desempeñan un papel clave en el almacenamiento del carbono; si se eliminan, el exceso de dióxido de carbono en la atmósfera puede llevar a un calentamiento global de la Tierra, con multitud de efectos secundarios problemáticos.

En las regiones templadas la agricultura se basó en la eliminación de los bosques aprovechando la fertilidad de sus suelos

Los procesos de deforestación son, por lo general, más destructivos en los trópicos. La mayor parte de los suelos forestales tropicales son mucho menos fértiles que los de las regiones templadas y resultan fácilmente erosionables al proceso de lixiviación, causado por la elevada pluviosidad que impide la acumulación de nutrientes en el suelo. No obstante, las políticas coloniales se basaban en el supuesto, equivocado, de que un bosque exuberante significaba suelos fértiles. Pretendían conquistar los bosques, sobre todo para destinarlos a los cultivos comerciales y la agricultura, y han dejado un legado de suelos exhaustos.

El terreno donde se ubicara la granja ya ha sido deforestado, años antes para la crianza de ganado porcino, por lo cual carece de cualquier tipo de vegetación, por lo que la granja no vendrá a afectar el medio ambiente en este renglón, por el contrario, se sembrarán árboles para que presten sombra y cobijo a la granja y al ganado.

6.5 Medidas de mitigación

Se consideran medidas de mitigación a las técnicas para anular el impacto ambiental negativo de cualquier tipo hacia un área en la cual se desarrollara un proyecto o actividad industrial.

El único impacto ambiental negativo a considerar es el provocado por los desechos de los animales, por eso, se debe planificar el tratamiento de los desechos, para prevenir la contaminación en un futuro.

Entre el programa de tratamiento de los desechos se tiene:

- a) Limpiar la granja en seco ó barriendo la materia sólida, se lleva la carretilla al escoladero, para secar al sol y utilizarla finalmente como abono ó se deposita en agujeros en los alrededores de la porqueriza, los que tendrán diferentes dimensiones (ancho y profundidad) dependiendo de la cantidad de excretas diarias que se eliminen y depositar en ellos la materia sólida que se recoja, e inmediatamente se cubren con tierra para evitar un criadero y proliferación de moscas.
- b) Después de recoger el estiércol, se limpia con suficiente agua y se arroja los desechos a la laguna.

1. Laguna Anaeróbica (laguna de fermentación)

Tiene una profundidad de 3 metros, 10 metros de largo y 10 metros de ancho. (Capacidad para 600 cabezas de cerdos)

2. Laguna Aeróbica (laguna de oxidación)

Tiene las siguientes dimensiones: 2 metros de profundidad, 5 metros de largo y 5 metros de ancho.

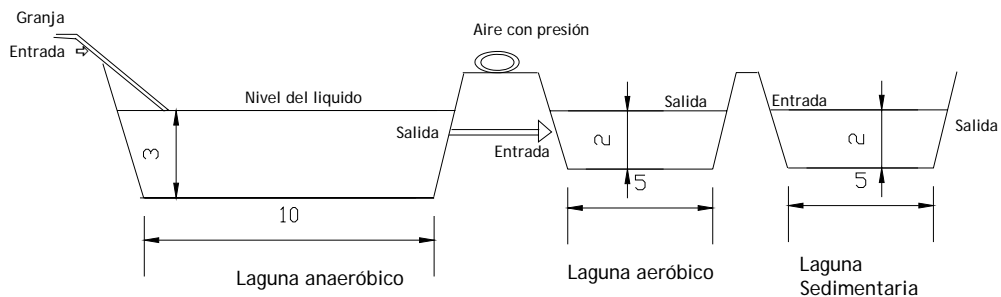
Para completar la oxidación se debe de inyectar aire con presión a través de un tubo plástico agujerado, que pasa debajo del agua. (24 horas de duración). Cuando se saca el líquido de esta laguna, debe quedar la mitad del líquido, para que se mezcle con el líquido nuevo, entonces puede tener suficiente cantidad de microbios aeróbicos simples.

3. Laguna de Sedimentación

Esta laguna tiene las siguiente dimensiones: 2 metros de profundidad, 5 metros de largo y 5 metros de ancho.

El liquido después que sale de la laguna de oxidación entra a esta ultima laguna, en donde los sólidos se sedimentan. En el líquido sobrante o que esta en la parte superior, sale al exterior, puede ser a un rio o quebrada, sin que represente ningun peligro, pero en este caso se vertera en un pozo ciego.

C. Figura 21. Tratamiento de desechos



Periódicamente se tomarán muestras del agua que sale de la laguna de sedimentación y se enviara a un laboratorio para realizar investigaciones sobre su contenido. Si los resultados son parecidos a los debajo descritos se procedera a realizar la limpieza y reiniciar el ciclo.

D. Tabla XXXI. Contenido sedimentos ⁵

H) Tema	Determinaciones
Ph	6.0 - 9.0
DB05 mg/L	100
DQO mg/L	400
SS mg/L	200

6.6 Impacto ambiental positivo

Uno de los impactos ambientales más positivos a implementar en la granja es la siembra de variedad de árboles de sombra y frutales, esto con la finalidad de proveer un ambiente agradable, para el mejoramiento de los suelos, cubriendo dos necesidades del ganado porcino; la primera es el requerimiento de sombra constante para su sano desarrollo y segundo proveer su dieta de frutas ricas en vitaminas y minerales a un bajo costo. La siembra de los árboles de los cuales carece actualmente, será un gran beneficio para el medio ambiente del área.

⁵ Fuente: Dr. Zeng Huey Wang, Manual practico para la cria de cerso sector semitecnificado, diciembre 1999, Pag. 37

CONCLUSIONES

1. El estudio de mercado demuestra que es viable la instalación de una granja semitecnificada para la crianza de ganado porcino en Obero, en el departamento de Escuintla.
2. La demanda del ganado porcino aumenta, con el paso del tiempo, En directa relación con el incremento de la población.
3. Desde el punto de vista técnico, el proyecto resulta factible ya que cuenta con la disponibilidad de todos los recursos necesarios para su operación y puesta en marcha.
4. La ejecución del proyecto resulta viable, tanto legal como administrativamente, debido a que no existen impedimentos de tipo legal para la puesta en marcha del mismo y porque el área cuenta con los recursos necesarios para la correcta operación de la granja.
5. Por medio del análisis de costos de operación y construcción de la infraestructura física del centro deportivo, se obtuvieron los flujos netos de efectivo para los 5 años que abarca el horizonte del proyecto (FNE1 = Q.134,867.35; FNE2 = Q.62,553.41; FNE3 = Q.113,304.65; FNE4 = Q.163,352.22; FNE5 = Q.227,560.86;) base, para realizar la evaluación económica.

6. De acuerdo con los índices financieros el valor presente neto (VPN) equivale a Q.134,729.43; así mismo la tasa interna de retorno (TIR) de 31.092867225% y la Relación Beneficio / Costo = Q.1.2214, se estableció que la inversión en la granja semitecnificada para la crianza de ganado porcino en Obero, departamento de Escuintla es económicamente rentable y representa una magnífica oportunidad de inversión que es recuperable en un plazo de 5 años.

7. La instalación y operación de granjas semitecnificadas para la crianza de ganado porcino en Obero, departamento de Escuintla, no representa ningún peligro para el medio ambiente, sino que contribuye en la reforestación y cuidado de la tierra en el área donde se instalara la granja.

RECOMENDACIONES

1. Desde el punto de vista de mercado, el producto a obtener en este proyecto posee un mercado potencial con una elevada demanda, por lo cual se recomienda invertir en él y aprovechar la magnífica oportunidad que brinda.
2. Las instalaciones porcinas constituyen uno de los aspectos más importantes en el programa de inversiones para la explotación de este tipo de carne, ya que, representan gastos absolutamente necesarios, que no producen rentas inmediatas. De ahí, que el capital invertido en las instalaciones debe ser el mas bajo posible.
3. En cualquier caso, es importante utilizar los materiales disponibles en la region, porque influyen directamente en los costos reales. Es importante que los materiales seleccionados ofrezcan duración y resistencia, especialmente en los sitios de contacto directo con los animales.
4. Es conveniente buscar apoyo financiero, como el que ofrece el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE) a través del Programa de Apoyo a la Micro y Pequeña Empresa Centroamericana (PROMYPE) que es un programa que promueve el desarrollo de pequeñas empresas, ofreciendo las más bajas tasas de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1.

Ziomara Elias de Estrada, Asistente técnica, Banco Centroamericano de Integración Económica. Rita Maria Castillo, Subgerente de Negocios Internacionales, Banca Corporativa, Banco Agromercantil. Comunicación Personal, 2004

BIBLIOGRAFÍA

1.
Baca Urbina, Gabriel. Evaluación de proyectos. 3ra. Edición, Mexico: Editorial Mc.Graw Hill, 1998.
2.
Samuels, Sydney Alexander. Preparación y evaluación de proyectos de infraestructura. Facultad de Ingeniería. Universidad de San Carlos de Guatemala.
3.
Huey Wang, Tzeng. Manual Practico para la cría de cerdos sector semitecnificado. Editorial Oirsa, El salvador Edición 1999.
4.
Vacaro Chuquisuta, Rodolfo. Crianza de Porcinos. Centro Regional de Ayuda Técnica, 1972.
5.
Asociación de criadores de porcinos. Porcinos. Editorial Trillas, Mexico, edición 1982.
6.
Berganza Bojorquez, Freíd Noel. Producción de Porcinos en confinamiento con diferentes raciones balanceadas. Tesis, Facultad de Agronomía. Universidad de San Carlos de Guatemala, 1992.
7.
Oliver, Frenando. Cerdos, Gallinas y Conejos (su explotación lucrativa). Editorial Grijelmo, España, Edición 1951.
8.
Benecke, Raimond R. Dirección y administración de Granjas. Editorial Cimusa, Mexico, Edición 1989.
9.
Landaverde, Arnulfo. La cría de cerdos por procedimientos prácticos. Editorial Practice, Mexico, edición de 1945.

10.
Machado, Luis Carlos Pinheiro. Los Cerdos. Editorial Hemisferio Sur, Argentina Edición 1974.

11.
Estrada Lujan, José Antonio. Evaluación del procedimiento reproductivo de las cerdas. Tesis, Facultad de Veterinaria, Universidad de San Carlos de Guatemala, 1996.

12.
Marroquin Salvador, Jose Domingo. Efecto del numero de montas en cerdas promiparas sobre el porcentaje de repetición de celo y el numero de lechones nacidos totales. Tesis, Facultad de Veterinaria, Universidad de San Carlos de Guatemala, 1998.

13.
Banco Centroamericano de Integración Economica BCIE, Unidad Nacional del Sector Privado. Programa de apoyo a la micro y pequeña empresa centroamericana PROMYPE. Guatemala, 2003.

ANEXO 1

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y ALIMENTACIÓN

ACUERDASE ESTABLECER LA CAMPAÑA DE PREVENCIÓN, CONTROL, ERRADICACIÓN Y DECLARATORIA DE ZONAS Y ÁREAS LIBRES DE PESTE PORCINA CLÁSICA

ACUERDO MINISTERIAL No. 1460

Edificio Monja Blanca:
Guatemala, 13 de octubre de 2000

El Ministro de Agricultura, Ganadería y Alimentación.

CONSIDERANDO:

Que la cría y producción de cerdos constituye una actividad de suma importancia económica para el país y es deber del Estado dictar y desarrollar las acciones convenientes para asegurar su permanencia y desarrollo.

CONSIDERANDO:

Que países vecinos han implementado campañas orientadas a la prevención, control, erradicación y declaratoria de zonas y áreas libres de enfermedades que limitan la producción porcina, así como Programas de prevención de enfermedades exóticas que afectan a esta especie, por lo anterior es imprescindible tomar las medidas sanitarias necesarias para la prevención, control, erradicación y declaratoria de zonas y áreas libres de Peste Porcina Clásica, basadas en el Acuerdo de las Medidas Sanitarias y Fitosanitarias de la Organización Mundial del Comercio-OMC.

CONSIDERANDO:

Que la defensa sanitaria animal corresponde al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, por medio de la Unidad de Normas y Regulaciones y en consecuencia, es deber del mismo dictar las medidas que juzgue necesarias para la prevención del ingreso de enfermedades exóticas al país su control, erradicación y la declaratoria de zonas y áreas libres de las enfermedades endémicas, que son limitantes a la producción y de alto riesgo para la población humana.

POR TANTO:

En el uso de las facultades que le confieren los artículos 27 y 29 del Decreto 114-97 del Congreso de la República, Ley del Organismo Ejecutivo; 1, 2, 6 incisos a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, m y n; 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, y 36 del

Decreto 36-98, Ley de Sanidad Vegetal y Animal; 2, 5, 44 y 45 del Acuerdo Gubernativo 745-99, Reglamento de la Ley de Sanidad Vegetal y Animal; 5 y 6 del Acuerdo Gubernativo 278-98, modificado por el Acuerdo Gubernativo 746-99. Reglamento Orgánico Interno del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.

**ACUERDA
ESTABLECER LA CAMPAÑA DE PREVENCIÓN, CONTROL,
ERRADICACIÓN Y DECLARATORIA DE ZONAS Y ÁREAS LIBRES DE
PESTE PORCINA CLÁSICA.**

ARTÍCULO 1. El presente Acuerdo es de observancia general y tiene por objeto implementar la base legal, administrativa y las medidas sanitarias para la prevención, control, erradicación y declaratoria de zonas y áreas libres de Peste Porcina Clásica en el territorio nacional.

ARTÍCULO 2. El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación a través de la Unidad de Normas y Regulaciones es la responsable de la supervisión y control de la Campaña de Prevención, Control, Erradicación y Declaratoria de Zonas y Áreas Libres de Peste Porcina Clásica.

ARTÍCULO 3. Quedan sujetos a las presentes disposiciones los productores, abastecedores, transportistas y propietarios de ganado porcino, sus productos y subproductos.

ARTÍCULO 4. Para la correcta interpretación del presente Acuerdo se establecen las siguientes definiciones:

- 4.1 Área Focal:** área dentro de la cual los cerdos infectados con el virus de Peste Porcina Clásica, los cerdos, los insumos y equipo en contacto con ellos, están sujetos a observación, vigilancia, aislamiento y aplicación de medidas cuarentenarias.
- 4.2 Área Perifocal:** área que rodea al área focal, dentro de la cual se mantiene vigilancia epidemiológica, a fin de detectar la presencia de la Peste Porcina Clásica.
- 4.3 Foco:** presencia de uno o más casos de Peste Porcina Clásica.
- 4.4 Caso:** cerdos o grupo de cerdos con resultados positivos a Peste Porcina Clásica comprobados por diagnóstico de laboratorio.
- 4.5 Cerdo Infectado:** es aquel que alberga en su organismo el virus de la Peste

Porcina Clásica, manifiesto o no en relación a signos clínicos de la enfermedad y que es reactor positivo a la enfermedad.

- 4.6 Control:** conjunto de medidas sanitarias que tienen por objeto disminuir la incidencia y prevalencia de Peste Porcina Clásica, en un área geográfica determinada.
- 4.7 Cuarentena:** medidas zoonosanitarias basadas en el aislamiento, observación y restricción de la movilización de cerdos, sus productos o subproductos, insumos y equipo de explotaciones, para la prevención o en virtud de la sospecha o existencia de Peste Porcina Clásica.
- 4.8 Diagnóstico de Laboratorio:** diagnóstico que se basa en la realización de pruebas específicas, con el objeto de confirmar la presencia de Peste Porcina Clásica.
- 4.9 Enfermedad Endémica:** enfermedad que se presenta en forma constante en determinada área con severidad moderada y uniforme.
- 4.10 Enfermedad Exótica:** es la enfermedad que es extraña en el territorio nacional con efectos destructivos sobre una población animal numerosa.
- 4.11 Erradicación:** eliminación total de una enfermedad, en un área geográfica determinada.
- 4.12 Epizootia:** enfermedad (Peste Porcina Clásica) que se presenta en los porcinos, durante un intervalo dado, con mayor frecuencia que a la esperada.
- 4.13 Explotación de Traspatio:** es la Unidad de Producción que tiene hasta un máximo de 4 cerdos adultos con destino a consumo familiar o de economía de sobrevivencia.
- 4.14 Granja Tecnificada:** es la unidad de producción que alberga un número mayor de 5 cerdos adultos, cuyas condiciones de manejo, bioseguridad, instalaciones y alimentación son exclusivas para el uso de los cerdos allí albergados.
- 4.15 Muestreo:** actividad zoonosanitaria que consiste en la selección y envío de animales, órganos, muestras de sueros y otros productos con el objeto de determinar la presencia o ausencia de Peste Porcina Clásica.
- 4.16 Peste Porcina Clásica:** enfermedad altamente contagiosa causada por un virus de la familia Togaviridae, de curso generalmente agudo, pero que puede tener una presentación.

4.17 Unidades de Producción: es todo establecimiento, granja, finca u otro dedicado a la crianza y producción de cerdos en granjas tecnificadas y explotaciones de traspatio.

4.18 Vacuna Oficial: se utilizará la cepa PAV-250, u otro de cultivo celular que llene los requisitos para la campaña de vacunación, constatada y aprobada por el ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.

4.19 Vacunación Oficial: procedimiento de aplicación de un Producto Biológico para prevenir y controlar la presencia de Peste Porcina Clásica, la cual deberá ser supervisada y/o efectuada por un Médico Veterinario Oficial o Delegado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación de acuerdo al manual de procedimientos respectivo.

4.20 Vigilancia Epidemiológica: levantamiento de la información y análisis de las variables que intervienen en la ocurrencia de Peste Porcina Clásica tendientes a evitar la presencia y difusión de ésta en una zona libre, en erradicación o bajo control.

4.21 Zona de Ares en Control: área geográfica determinada en que se operan medidas zoonosanitarias, tendientes a disminuir la incidencia o prevalencia de Peste Porcina Clásica en un período específico.

4.22 Zona o Area de Erradicación: área geográfica determinada en la que se operan medidas zoonosanitarias de prevención después de haber eliminado el virus de Peste Porcina Clásica o se ha presentado durante los últimos 12 meses.

4.23 Zona o Ares Libre: área geográfica determinada en la cual se ha eliminado o no han existido casos positivos de Peste Porcina Clásica, durante 24 meses o más según registros y estudios epidemiológicos del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.

ARTÍCULO 5. La planificación, desarrollo, ejecución y coordinación de la Campaña de Prevención, Control, Erradicación y Declaratoria de zonas y Areas Libres de Peste Porcina Clásica, corresponde al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.

ARTÍCULO 6. El financiamiento de la campaña provendrá de los fondos presupuestados disponibles del Ministerio de Agricultura , Ganadería y Alimentación, del aporte de la Asociación de Porcinocultores de Guatemala y de las gestiones ante los Organismos Nacionales e Internacionales de

Cooperación que efectúa el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación o la Comisión Técnica Porcícola.

ARTÍCULO 7. La Unidad de Nomas y Regulaciones con el apoyo de la Asociación de Porcinocultores de Guatemala, serán los encargados de la ejecución de los lineamientos técnicos emanados de la Comisión Técnica Porcícola.

ARTÍCULO 8. La campaña esta orientada a la Prevención, Control, Erradicación y Declaratoria de Zonas y Areas Libres de Peste Porcina Clásica de acuerdo a los lineamientos establecidos en el Acuerdo de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias de la Organización Mundial del Comercio OMC, descrita en el Manual de Procedimientos correspondiente, donde se incluyen las diferentes fases de la Campaña.

ARTÍCULO 9. El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación dentro de la Campaña realizará entre otras las siguientes actividades:

- Implementación y reconocimiento de pruebas de diagnóstico de laboratorio.
- Implementación de brigadas para la vacunación, identificación y monitoreo de cerdos de explotaciones de traspatio.
- Notificación a las instancias técnicas correspondientes sobre avances de la Campaña.
- Establecimiento y actualización del registro de granjas tecnificadas.
- Certificación de la vacunación de porcinos de granja tecnificadas y de explotaciones de traspatio.
- Vacunación de porcinos en explotaciones de traspatio, utilizando la vacuna oficial autorizada de acuerdo al plan recomendado por la Comisión Técnica Porcícola y complementando la cantidad necesaria de vacuna con fondos propios o donaciones.
- Control de importaciones y movilización interna de cerdos, sus productos y subproductos en función del avance de las distintas fases de la Campaña.
- Prestar asesoría técnica epidemiológica.
- Divulgación de las medidas por aplicar y las que se realizan en el transcurso de la campaña, así como las distintas fases de avance de la misma, con apoyo de las diferentes Unidades del Ministerio.
- Promover la cooperación técnica y económica a nivel nacional e internacional, pública y privada.
- Promover y capacitar al personal involucrado en la Campaña.

ARTÍCULO 10. La Asociación de Porcinocultores de Guatemala-APOGUA, dentro de la Campaña realizará entre otras las siguientes actividades:

- La vacunación, identificación y monitoreo de cerdos de granjas tecnificadas de acuerdo al Plan recomendado por la Comisión Técnica Porcicola.
- Reportar periódicamente a la Unidad de Normas y Regulaciones y a la Comisión Técnica Porcicola al estado zoonosanitario y avance en el control y erradicación de la enfermedad en Granjas tecnificadas.
- Aportar anualmente ciento veinticinco mil dosis de la vacuna oficial para la vacunación de cerdos en explotaciones de traspatio.
- Prestar asesoría técnica clínica y de profilaxis en el desarrollo de la Campaña.
- Elaborar y mantener actualizado el catastro de Granjas Tecnificadas a nivel nacional.
- Promover y capacitar al personal de Granjas Tecnificadas involucrado en la Campaña.
- Promover la cooperación técnica y económica a nivel nacional e internacional, pública y privada.
- Participar en la divulgación de la Campaña.
- Proponer la implementación de medidas de protección agropecuaria y de vigilancia epidemiológica.

ARTÍCULO 11. Toda persona individual o jurídica vinculada a la cadena productiva porcicola, deberá dar aviso a la Unidad de Normas y Regulaciones o bien a los epidemiólogos de las Coordinadoras Departamentales del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, de la sospecha de presencia de casos de la Peste Porcina Clásica; quienes verificarán la veracidad de la denuncia y realizarán la investigación epidemiológica en el Area Focal y Perifocal, a fin de determinar la presencia de la misma, así como el origen, la dimensión del brote para estimar el número de cerdos infectados y en riesgo.

ARTÍCULO 12. La duración de la Campaña tendrá vigencia hasta declarar libre de Peste Porcina Clásica a todo el país.

ARTÍCULO 13. La protección de Zonas y Areas Libres de Peste Porcina Clásica, se fundamenta en la aplicación de las medidas de cuarentena y control de la movilización de porcinos, sus productos y subproductos. Quedando bajo la responsabilidad del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, con el apoyo de la Asociación de Porcinocultores de Guatemala, la implementación y operativización de la infraestructura de Casetas de Control, movilización y Estaciones Cuarentenarias de acuerdo al Manual de Procedimientos respectivo.

ARTÍCULO 14. La importación y la movilización interna en el territorio nacional de porcinos, sus productos y subproductos, será regulada por parte del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.

ARTÍCULO 15. El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación a través de los epidemiólogos de las Coordinadoras Departamentales, deberá supervisar las Unidades de Producción a efecto de comprobar que se está llevando a cabo la vacunación oficial contra Peste Porcina Clásica.

ARTÍCULO 16. El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación a través de la Unidad de Normas y Regulaciones, será quien reconocerá las diferentes fases de la Campaña por medio de la supervisión y constatación; declarando las zonas y áreas en control, erradicación y libres, que llenen los requisitos y protocolos enmarcados en los procedimientos de la Oficina Internacional de Epizootias-OIE.

ARTÍCULO 17. El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación por medio de la Unidad de Normas y Regulaciones, es el encargado de velar por el cumplimiento del presente Acuerdo Ministerial.

ARTÍCULO 18. El incumplimiento de lo estipulado en este Acuerdo, será sancionado de conformidad con lo que para el efecto establece la Ley de Sanidad Vegetal y Animal, Decreto 36-98 del Congreso de la República.

ARTÍCULO 19. El presente Acuerdo entra en vigencia el día de su publicación en el Diario Oficial.