



UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN

INFORME FINAL DE PROYECTO DE GRADUACIÓN

**Estudio de factibilidad para el establecimiento de una granja porcina
en el Cantón de Corredores**

Trabajo final de Graduación sometido a consideración del Tribunal
Examinador para optar por el grado de Licenciatura en Administración
de Empresas con énfasis en Gestión Financiera

José A. Fernández Arias

Estudiante

Lic. Javier Laurent Valladares, Mba

Tutor Académico

Campus Coto

Sede Regional de Pérez Zeledón

Paso Canoas, Agosto, 2011

TRIBUNAL EXAMINADOR

Este Proyecto de graduación ha sido aceptado y aprobado en su forma presente, por el Tribunal Examinador de la Escuela de Administración de la Universidad Nacional de Costa Rica; como requisito para optar por el grado académico de Licenciatura en Administración con énfasis en Gestión Financiera.

X

Máster Giovanni Jiménez Núñez
Decano Sede Regional Brunca

X

Máster Federico Salas Herrera
Director Académico Campus Coto

X

Máster Javier Laurent Valladares
Tutor Académico

X

Máster Melvin Bermúdez Elizondo
Lector Interno

X

Máster Gerardo Nassar Hernández
Lector Externo

X

José Angel Fernández Arias
Sustentante

RESUMEN

La idea de realizar el presente proyecto nace producto de la necesidad que tiene en el Cantón de Corredores de contar con granjas tecnificadas y que cumplan con la normativa vigente en lo que respecta a estándares sanitarios y de salud, que se dediquen a la cría, desarrollo y engorde de cerdos que finalmente serán consumidos por los habitantes de las diferentes localidades del Cantón y lugares aledaños.

En el Cantón de Corredores solamente existe una granja con las características descritas en el párrafo anterior, propiedad de los Hnos. Loaiza, la cual dedica casi toda su producción para abastecimiento de sus demás empresas familiares como supermercado, fábrica de embutidos, restaurante. Es por lo anterior que los establecimientos comerciales que se dedican a comercializar carne de cerdo al consumidor final (principalmente carnicerías locales), no tienen un abastecimiento adecuado, debido a que sus proveedores no cuentan con dichos parámetros.

Lo anterior obliga a estos comerciantes a abastecerse de granjas informales que no cumplen en su mayoría con las regulaciones existentes en esta materia, lo cual se convierte en un riesgo para la salud de los consumidores finales, quienes

se exponen a productos que no se sabe cuál fue la manipulación que tuvo durante su producción.

Debido a lo anterior nace la necesidad de desarrollar un proyecto que venga a solventar un poco la necesidad de una adecuada producción de cerdos para consumo humano, el cual prácticamente consiste en producir con un sistema de alimentación con dietas balanceadas con todos los requerimientos nutricionales necesarios, además de utilizar todas las técnicas y herramientas necesarias en el cuidado de los cerdos durante el proceso. El sistema de explotación a utilizar es el confinado, en el cual los cerdos permanecen encerrados en todas sus etapas, su sistema de producción es el de ciclo completo, el cual va desde la cría, inicio, desarrollo y engorde.

Considerando lo establecido anteriormente, se procede a realizar los diferentes estudios que nos permiten determinar la factibilidad de implementar dicho proyecto en el Cantón de Corredores.

TABLA DE CONTENIDO.

TRIBUNAL EXAMINADOR	II
RESUMEN	III
CAPITULO 1	1
LA IDENTIFICACION DEL PROYECTO.....	1
1.1 LOS ANTECEDENTES DEL PROYECTO.....	1
1.1.1 <i>LA PERSPECTIVA INTERNACIONAL</i>	2
1.1.2 <i>LA PERSPECTIVA NACIONAL Y LOCAL</i>	3
1.2 LOS PROBLEMAS O LAS NECESIDADES DEL PROYECTO.....	4
1.3 LAS ALTERNATIVAS DE PROYECTOS CONSIDERADAS.....	5
1.4 LA SELECCIÓN DE LA MEJOR ALTERNATIVA.....	6
1.5 LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	7
1.5.1 <i>EL OBJETIVO DE DESARROLLO</i>	7
1.5.2 <i>LOS OBJETIVOS DE OPERACIÓN</i>	8
1.5.3 <i>LOS OBJETIVOS DE EJECUCIÓN</i>	8
1.6 LA JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	9
1.7 LOS RECURSOS NECESARIOS.....	10
CAPITULO 2	12
EL ESTUDIO DE MERCADO.....	12
2.1 MARCO DE REFERENCIA.....	12
2.2 LOGOTIPO EMPRESARIAL:	12
2.3 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO.....	13
2.3.1 <i>CLASIFICACIÓN DEL PRODUCTO</i>	13
2.3.2 <i>ESTRATEGIA DE VENTAS</i>	14
2.3.3 <i>MARCA</i>	14
2.3.4 <i>USOS DEL PRODUCTO</i>	15
2.4 ANÁLISIS DE LA DEMANDA.....	15
2.4.1 <i>DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DEL MERCADO CONSUMIDOR</i>	15
2.4.2 <i>PERFIL DEL CLIENTE</i>	16
2.4.3 <i>PROYECCIÓN DE LA DEMANDA</i>	16

2.4.4 ERROR ESTÁNDAR DE LA ESTIMACIÓN.	22
2.4.5 INTERPRETACIÓN DEL ERROR ESTÁNDAR.	22
2.5 ANÁLISIS DE LA OFERTA.	25
2.5.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS PRINCIPALES PRODUCTORES Y TIPO DE MERCADO.	25
2.6 ANÁLISIS DE PRECIOS.	27
2.6.1 PROYECCIÓN DEL PRECIO.	27
2.7 CANALES Y NIVELES DE COMERCIALIZACIÓN.	28
2.7.1 CANALES DE DISTRIBUCIÓN QUE UTILIZARÁ LA EMPRESA.	30

CAPITULO 3 32

ESTUDIO TECNICO. 32

3.1 MARCO DE REFERENCIA INSTITUCIONAL, ECONÓMICO Y SOCIAL.	32
3.2 FACTORES A TOMAR EN CONSIDERACIÓN AL PLANEAR LA CONSTRUCCIÓN DE UNA GRANJA PORCINA.	40
3.2.1 UBICACIÓN.	40
3.2.2 CLIMA.	41
3.2.3 SISTEMA DE EXPLOTACIÓN.	41
3.2.4 SISTEMA DE PRODUCCIÓN.	42
3.2.5 TAMAÑO.	43
3.2.6 FLUJOGRAMA POBLACIONAL.	43
3.2.7 COSTO Y NECESIDAD DE INSTALACIONES.	45
3.2.8 COSTO Y NECESIDAD DE EQUIPO Y ACCESORIOS NECESARIOS.	47
3.2.9 ORIENTACIÓN DE LAS INSTALACIONES.	51
3.3 ALIMENTACIÓN Y MANEJO.	52
3.3.1 ALIMENTACIÓN Y MANEJO DEL VERRACO.	52
3.3.2 ALIMENTACIÓN Y MANEJO DE CERDAS DE REEMPLAZO.	53
3.3.3 ALIMENTACIÓN Y MANEJO DE CERDAS GESTANTES.	54
3.3.4 MANEJO Y ALIMENTACIÓN DE LECHONES EN LAS ETAPAS DE PRE Y POST DESTETE.	55
3.3.5 MANEJO Y ALIMENTACIÓN DE CERDOS EN DESARROLLO Y ENGORDE.	56
3.4 COSTOS DE ALIMENTACIÓN.	58
3.5 SELECCIÓN DE LA RAZA.	60

CAPITULO 4 62

ESTUDIO ORGANIZACIONAL. 62

4.1 TIPO DE ORGANIZACIÓN.	62
---------------------------------------	-----------

4.2 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	62
4.2.1 NECESIDAD DE PERSONAL.....	62
4.2.2 PERFIL Y DESCRIPCIÓN DE PUESTOS.....	63
4.2.3 ORGANIGRAMA.....	65
<u>CAPITULO 5</u>	<u>66</u>
<u>ESTUDIO LEGAL.....</u>	<u>66</u>
5.1 BASE LEGAL RELACIONADA.....	66
<u>CAPITULO 6</u>	<u>69</u>
<u>EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL.....</u>	<u>69</u>
6.1 CONSIDERACIONES GENERALES.....	69
6.2 BASE LEGAL.....	70
6.3 TRATAMIENTO DE DESECHOS A UTILIZAR.....	71
<u>CAPITULO 7</u>	<u>74</u>
<u>EVALUACION ECONOMICA – FINANCIERA.....</u>	<u>74</u>
7.1 FUENTES DE FINANCIAMIENTO.....	74
7.2 COSTOS Y NATURALEZA DE LA INVERSIÓN.....	75
7.3 COSTOS FINANCIEROS.....	77
7.4 COSTOS DE OPERACIÓN.....	78
7.4.1 COSTOS DE PRODUCCIÓN.....	78
7.4.2 COSTOS DE ADMINISTRATIVOS.....	79
7.4.3 COSTOS DE VENTAS.....	79
7.5 LOS INGRESOS.....	81
7.6 LA VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.....	83
7.7 LA DEPRECIACIÓN DE LOS ACTIVOS Y LOS VALORES RESIDUALES.....	83
7.8 LA TASA DE RETORNO MÍNIMA ACEPTADA –TREMA-.....	84
7.9 EL FLUJO FINANCIERO.....	86
7.10 EVALUACIÓN ECONÓMICA - FINANCIERA.....	87
7.10.1 VALOR ACTUAL NETO (VAN).....	87
7.10.2 TASA INTERNA DE RETORNO (TIR).....	89

7.10.3 RELACIÓN BENEFICIO/COSTO (R-B/C).....	90
<u>CAPITULO 8</u>	<u>92</u>
<u>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</u>	<u>92</u>
8.1 CONCLUSIONES.....	92
8.2 RECOMENDACIONES.....	93
<u>BIBLIOGRAFIA.....</u>	<u>95</u>
<u>ANEXOS.....</u>	<u>98</u>
ANEXO N° 1. CUESTIONARIO UTILIZADO.	99
ANEXO N° 2. DECRETO N° 32312-S “REGLAMENTO SOBRE GRANJAS PORCINAS”	102

INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1 Demanda de consumo de cerdo según población y consumo per cápita Corredores años 2001-2011.	17
Cuadro N° 2 Tabla de trabajo para proyectar la demanda años 2001-2011.	18
Cuadro N° 3 Demanda proyectada años 2012-2021.	20
Cuadro N° 4 Proyección del precio del cerdo en canal años 2012-2021.	28
Cuadro N° 5 Supuestos e indicadores del proyecto.	44
Cuadro N° 6 Flujo grama poblacional anual.	45
Cuadro N° 7 Número de cerdos y corrales necesarios.	46
Cuadro N° 8 Rendimientos productivos de los cerdos en tres fases de alimentación.	56
Cuadro N° 9 Rendimientos productivos en desarrollo y engorde.	57
Cuadro N° 10 Programa de alimentación utilizando alimentos altos en humedad en las etapas de desarrollo y engorde.	58
Cuadro N° 11 Modelo de consumo y costo por etapas, lechones fase 1 y 2 Bionovas, restantes fases con Alimentos El Rey.	59
Cuadro N° 12 Consumo y costo de alimentación de los animales en reproducción.	60
Cuadro N° 13 Distribución de los costos de inversión.	76
Cuadro N° 14 Tabla de amortización crediticia bajo sistema de amortización constante.	78
Cuadro N° 15 Costos de operación primer año.	80
Cuadro N° 16 Ingresos por ventas de cerdos en canal.	81
Cuadro N° 17 Ingresos por ventas de biogás envasado.	82

Cuadro Nº 18 Depreciación y valor residual de los activos.	83
Cuadro Nº 19 Flujo financiero a 10 años.	86

INDICE DE FIGURAS

Figura Nº 1 Canales de comercialización de carne de cerdo.	29
Figura Nº 2 Orientación de las instalaciones en climas cálidos de E-O.	51
Figura Nº 3 Distribución del plantel y flujo de cerdos.	52
Figura Nº 4 Ejemplo de triple cruce en cerdos.	61

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico Nº 1 Tendencia de la demanda en kilogramos años 2002-2021.	21
Gráfico Nº 2 Interpretación del error estándar demanda del año 2012.	25

CAPITULO 1

LA IDENTIFICACION DEL PROYECTO.

1.1 Los antecedentes del proyecto.

En la zona del Cantón de Corredores y lugares aledaños presenta bajo desarrollo en lo que respecta a estándares de calidad e inocuidad en los alimentos de origen animal, lo cual no es la excepción en la producción porcina.

Se conocen casos recurrentes en donde los comerciantes de carne de cerdo (generalmente carnicerías locales) tienden a comprar su producto a productores locales informales, lo que no garantiza la calidad e inocuidad necesaria que les permita a los consumidores finales tener la seguridad de lo que consumen.

Por otra parte, los consumidores de carne de cerdo (consumidores finales), son poco exigentes en los productos que consumen, esto se puede deber también al poco conocimiento que tiene la mayoría de la población de la zona en cuanto a los sistemas de producción empleados en la carne porcina que consumen. Adicionado a esto existen gran cantidad de riesgos en cuanto a salud se refiere,

debido a las malas prácticas de explotación que no garantizan que los cerdos producidos para consumo humano, tengan las condiciones higiénicas requeridas.

Existen pocas explotaciones de carácter formal y tecnificada, las cuales tienen integración vertical en sus negocios en donde la mayoría de la producción es utilizada en la elaboración de otros productos y el abastecimiento de sus propios negocios comerciales. Es por lo anterior que se considera la necesidad de contar con una producción porcina tecnificada en la zona para poder abastecer el mercado.

Se considera como una necesidad local, el desarrollo de explotaciones porcinas tecnificadas que abastezcan adecuadamente la mayor parte del mercado y que además se puedan convertir en una opción de negocio rentable.

La modernización y tecnificación de las explotaciones porcinas pueden ser una fuente de trabajo directo e indirecto, ya que requiere contratar personal calificado para la empresa.

1.1.1 La perspectiva internacional.

Los procesos de globalización (apertura y liberalización de las economías) y el constante auge de la tecnología, obligan al país a adoptar medidas de

producción acorde a los cambios que se dan en estos ámbitos. Es por esto que el sector de la producción porcina tiene que ser más competitivo, por lo que se hace necesario producir con nuevas tecnologías y herramientas que permitan tecnificar la producción y obtener un mejor producto.

El producir con las técnicas y herramientas tradicionales hacen que el producto obtenido no sea de la calidad requerida por las actuales exigencias de los mercados, las regulaciones sanitarias y que los costos de producción sean elevados.

1.1.2 La perspectiva nacional y local.

A nivel nacional, la producción porcina genera grandes ingresos, los productores porcinos con el paso de los años, el auge de nuevas técnicas y el uso de la tecnología han ido mejorando su nivel de calidad de los productos que ofrecen.

No obstante, esto sucede en otras zonas del país, en el Cantón de Corredores y lugares aledaños a éste, la producción porcina ha sido principalmente de manera informal o rústica, caracterizada por pequeños productores que no cumplen con las medidas y normas de calidad necesarias, debido a la falta de procesos técnicos en su producción. Además de la falta de

aplicación de regulaciones por parte del gobierno en pro de defensa de los consumidores.

A nivel local, solamente existe una granja que cumple con una importante tecnificación y calidad en sus procesos productivos, propiedad de los Hnos. Loaiza. Esta granja produce en grandes cantidades, pero la mayoría de la producción es para consumo propio basado en cadenas de valor en sus negocios (autoabastecimiento en su supermercado y fábrica de embutidos).

Es por esto que se considera que la demanda es insatisfecha, en el sentido de la tecnificación de los procesos productivos y estándares de calidad que pueden ofrecer las granjas informales o pequeñas.

1.2 Los problemas o las necesidades del proyecto.

Nuestra zona (Cantón de Corredores y lugares aledaños) no se encuentra dentro del desarrollo de la actividad porcina, debido a que las actividades realizadas en este campo son usualmente domésticas y las pocas granjas porcinas que existen son pequeñas e informales, las cuales funcionan de manera empírica en comparación con las que se encuentran realmente constituidas.

Los receptores directos de porcicultores (generalmente carnicerías locales), a través de los años y debido a la falta de empresas que se dediquen a proveerles el producto, optan por comprar los animales a granjas empíricas o productores informales, los cuales no les garantizan calidad en el producto, ni los estándares de inocuidad animal deseados.

Por lo tanto es que se siente la imperiosa necesidad de buscar técnicas de producción porcina que permitan garantizar a los posibles clientes adecuados estándares de calidad e inocuidad animal, lo cual se debe lograr optimizando al máximo el uso de los recursos.

1.3 Las alternativas de proyectos consideradas.

Alternativa 1. Construir una granja porcina tecnificada, para producir y comercializar cerdos en canal de alta calidad en la zona del Cantón de Corredores, Río Claro y Golfito, con la capacidad de satisfacer la demanda y necesidades de dichos lugares.

Alternativa 2. Construir una granja porcina tecnificada de gran tamaño en el Cantón de Corredores, para producir cerdos de alta calidad y comercializarlos a través de alianzas estratégicas con empresas como Porcimás la cual se ubica en el valle central.

1.4 La selección de la mejor alternativa.

Se escogió la alternativa 1: Construir una granja porcina tecnificada, para producir y comercializar cerdos en canal de alta calidad en la zona del Cantón de Corredores, Río Claro y Golfito, con la capacidad de satisfacer la demanda y necesidades de dichos lugares. A continuación, se incluyen algunas de las razones que justificaron la selección de esta alternativa:

➤ Los requisitos para formar una alianza de ventas con la empresa Porcimás son los siguientes:

- Vender al comprador la cantidad de cerdos suscritos por semana.
- Coordinar con por lo menos ocho días de anticipación con Porcimás, la programación para la entrega de cerdos.
- Poner los cerdos en el matadero que se le asigne, a su cuenta y riesgo, el día y hora acordados.
- Someterse a estudio y aprobación por parte de la Junta Directiva.
- Comprar acciones del Grupo en una cantidad igual al número de cerdos que entregará cada semana.

- Vistos y analizados los requisitos del punto anterior, se puede determinar que no dependería en forma directa del presente proyecto, lograr en los mejores términos el acuerdo de compra venta del producto ofrecido.

- Se cuenta con gran volumen de información respecto de la zona del Cantón de Corredores y lugares aledaños, entre ella: datos sobre la producción, cantidad de productores, datos sobre la población, posible demanda, precios ofrecidos, entre otros datos, que sirven de referencia para la posible comercialización del producto.

- El transporte desde la granja hasta el posible lugar acordado es más complicado y costoso.

1.5 Los objetivos del proyecto.

1.5.1 El objetivo de desarrollo.

Establecer una granja de producción porcina que permita tecnificar la producción y aumentar la calidad y la oferta del producto en el Cantón de Corredores, Río Claro y Golfito, mediante la aplicación de técnicas adecuadas para producir y comercializar cerdos en canal de alta calidad animal, lo cual

producirá ingresos tanto a la granja como a los involucrados indirectamente en la producción.

1.5.2 Los objetivos de operación.

- Producir y comercializar cerdos en canal de alta calidad. Los cuales serán producidos bajo altos estándares de calidad y en forma amigable con el ambiente.

- Abastecer la mayor parte de la demanda del mercado del Cantón de Corredores, Río Claro y Golfito. Con una producción aproximada de 135,000 kg por año.

1.5.3 Los objetivos de ejecución.

Construir una granja de producción porcina de alta calidad en el Cantón de Corredores:

- Alrededor de 159 corrales con un área aproximada de 986 m². Por un costo aproximado de ¢45,000,000.00.

- Una bodega de aproximadamente de 50 m². por un valor de ¢3,000,000.00.

- Una oficina con un costo de ¢2,500,000.00.

- Baños y vestidores con un valor de ¢2,000,000.00.

- Un sistema de tratamiento de desechos por un costo de ¢2,500,000.

- Compra de vehículo para transporte de animales e insumos por ¢5,000,000.00.

1.6 La justificación del proyecto.

→ **Mejoramiento de la calidad:** La producción de cerdos con técnicas adecuadas garantiza una gran calidad en la carne del cerdo, logrando así un excelente sabor y aspecto, lo cual se convierte en gran atractivo para los consumidores intermedios y finales.

→ **Aumentar la rentabilidad:** Las técnicas a utilizar en la producción de cerdos harán que la rentabilidad, en comparación con las explotaciones tradicionales sea mucho mayor.

→ **Disminución de desperdicios:** En comparación con las granjas tradicionales, que por lo general, son poco organizadas y en sus sistemas de producción incurren en muchos desperdicios y mayores impactos al ambiente, esta granja se basará en producir incurriendo en el mínimo posible de desperdicios y basándose en el concepto de calidad total, con mínima afectación al ambiente.

1.7 Los recursos necesarios.

Los recursos que se deben identificar para efectos de este proyecto son:

- ✓ **Los recursos técnicos y humanos:** Existe actualmente equipo y técnicas necesarias para la producción de cerdos de alta calidad, además se cuenta con personas con el conocimiento necesario para desarrollar adecuadamente el proceso de producción y comercialización porcina o con posibilidades para su capacitación.

- ✓ **Los recursos financieros:** Existe la posibilidad de gestionar financiamiento, mediante negociaciones con algún banco o ente que pertenezca al sistema financiero nacional, contando con las facilidades actuales que se ofrecen a la creación y fortalecimiento de las pequeñas y

medianas empresas (pymes) mediante el programa de banca para el desarrollo.

- ✓ **El terreno:** el terreno donde se construirá la granja, es otro recurso que deberá ser considerado más adelante en el estudio técnico y en el estudio financiero del presente proyecto.

CAPITULO 2

EL ESTUDIO DE MERCADO.

2.1 Marco de referencia.

Las experiencias anteriores y actuales nos indican que en el Cantón de Corredores no ha existido una adecuada producción de carne porcina. Actualmente solo existe una empresa lo debidamente formal tanto administrativa, organizacional como técnicamente, que ofrece el producto al mercado. Lo cual se considera que refleja una demanda insatisfecha para la cantidad de población que tiene el Cantón de Corredores.

Por lo cual se considera de suma importancia realizar un estudio de mercado en que se tomen en cuenta diversos factores que garanticen la viabilidad de mercado para la ejecución del proyecto.

2.2 Logotipo empresarial:



2.3 Definición del producto.

Producto de origen animal, el cual se procesará o criará en un lugar especial para ello, contando con todos los requisitos técnicos, administrativos, legales y de salud, para su adecuado funcionamiento.

Se trata de producción y comercialización de cerdos en canal a los diferentes intermediarios comerciales, los cuales a su vez los hacen llegar a los consumidores finales.

Se contará con transporte por parte de la empresa con la finalidad de hacer más cómodo el trámite al cliente.

2.3.1 Clasificación del producto.

El producto se clasifica como un bien de consumo, son los que compran los consumidores definitivos para su propio consumo. Por lo general, los mercadólogos clasifican estos bienes basándose en los hábitos de compra del consumidor.

2.3.2 Estrategia de ventas.

El producto será orientado principalmente, para industrias y comercios destinados a la venta de carne de origen animal, ya que se pretende producir cerdos para ser comercializados en canal.

Se brindará la facilidad de transporte hasta el lugar de matanza, además de la constante promoción y comercialización para la atracción y consecución de clientes.

2.3.3 Marca.

El producto generalmente es conocido en el mercado como “carne de cerdo”, el cual no requiere marca o etiqueta para su venta, además que el cerdo se comercializará en una sola pieza en canal.

Solamente se comercializará bajo el nombre de la empresa Porcinos del Sur S.A (Porcisur S.A).

2.3.4 Usos del producto.

El producto se destinará principalmente a empresas comercializadoras, específicamente carnicerías, las cuales a su vez se encargarán de distribuirlo al consumidor final. Este comprador final lo usará principalmente para consumo propio y de su familia o en negocios de alimentos como restaurantes y hoteles.

Además, hay que rescatar que la carne porcina es una de las preferidas por la población para usarla en ocasiones y celebraciones especiales, lo que la convierte en uno de sus usos más comunes.

2.4 Análisis de la demanda.

2.4.1 Distribución geográfica del mercado consumidor.

Ítem	Características
Localización geográfica	Cantón de Corredores, Río Claro y Golfito.
Edad	20 – 60 años.
Sexo	Masculino y femenino.
Ocupación	Comercializadores, negociantes.
Motivación de compra	Reflexivas. El producto presenta gran aceptación debido a la calidad del porcino elegido para este proceso.

2.4.2 Perfil del cliente.

Ítem	Características
Sexo	Generalmente masculino.
Edad	20 – 60 años
Nivel socioeconómico	Medio bajo a medio alto.
Ocupación	Comercializadores y distribuidores de cerdos.
Nivel educativo y cultural	Medio bajo a medio alto.
Zona geográfica de residencia	Cantón de Corredores, Río Claro y Golfito.
Capacidad de compra	Media y alta.
Motivaciones de compra	Reflexivas. El producto presenta gran aceptación debido a la calidad del porcino elegido para este proceso.
Hábitos de consumo	Semanal o diario para los cerdos y la disponibilidad de buenos precios del producto.

2.4.3 Proyección de la demanda.

Cabe destacar, que debido a la ausencia de datos estadísticos para el cálculo de la demanda, el mismo se realizará tomando en cuenta la población total

del Cantón de Corredores, Río Claro y Golfito, además del promedio del consumo per cápita nacional de carne de cerdo actual.

El resultado del cálculo anterior, reflejará la demanda generalizada del producto en el Cantón de Corredores, Río Claro y Golfito en los años de evaluación del proyecto, para poder proyectar la demanda se utilizará el método de Mínimos Cuadrados.

Cuadro N° 1

Demanda de consumo de cerdo según
población y consumo per cápita
Corredores años 2001 - 2011

Año	Población	Consumo Per Cápita Kg	Demanda Kg
2001	61,114	11.6	708,922
2002	60,003	11.6	696,035
2003	61,038	11.6	708,041
2004	58,318	11.6	676,489
2005	57,505	11.6	667,058
2006	56,748	11.6	658,277
2007	56,024	11.6	649,878
2008	55,033	11.6	638,383
2009	54,610	11.6	633,476
2010	53,898	11.6	625,217
2011*	53,198	11.6	617,097

* Elaborado en agosto 2011, con datos proyectados por el INEC para todo el año.

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), Programa Nacional de Cerdos, 2011.

Los datos mostrados por el cuadro anterior, fueron tomados del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (datos de población), el cual en realidad no presenta información 100% confiable, puesto que los datos obtenidos son el reflejo de estimaciones de población y no de la cantidad de personas real que tuvo el Cantón en esos períodos, pero aun así se muestra la gran cantidad de demanda que existe en el Cantón de carne de cerdo.

Por otro lado, el dato de consumo per cápita nacional, fue tomado del Programa Nacional de Cerdos y corresponde al promedio de tasa actual.

Cuadro N° 2
Tabla de trabajo para proyectar la demanda
Años 2001 - 2011

Año	X	Y	XY	X²	Y²
2001	-5	708,922	-3,544,612	25	502,570,969,222
2002	-4	696,035	-2,784,139	16	484,464,442,811
2003	-3	708,041	-2,124,122	9	501,321,774,465
2004	-2	676,489	-1,352,978	4	457,637,096,525
2005	-1	667,058	-667,058	1	444,966,375,364
2006	0	658,277	0	0	433,328,345,418
2007	1	649,878	649,878	1	422,341,934,787
2008	2	638,383	1,276,766	4	407,532,599,336
2009	3	633,476	1,900,428	9	401,291,842,576
2010	4	625,217	2,500,867	16	390,896,047,002
2011	5	617,097	3,085,484	25	380,808,460,570
Total	0	7,278,872	-1,059,486	110	4,827,159,888,076

Fuente: Elaboración propia, 2011.

La formula general de regresión de la ecuación es $\hat{Y} = a + b(x)$.

Donde:

\hat{Y} = valor pronosticado de la variable Y, para un valor seleccionado de X.

a = es el intercepto con el eje Y, es el valor de Y cuando X = 0.

b = pendiente de la recta.

x = valor de la independiente.

Las formulas para calcular a y b, son las siguientes:

$$b = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

En el caso del presente proyecto, el procedimiento sería el siguiente:

$$b = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{(11 * -1,059,486) - ((0) * (7,278,872))}{(11 * (110) - ((0)^2))} = -6,129.26$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x} = (7,278,872/11) - (-6,129.26(0/11)) = 661,715.67$$

De esta manera, la aplicación de la fórmula de regresión nos arroja los siguientes datos, correspondientes a la demanda proyectada:

Cuadro N° 3

Demanda proyectada en kilogramos
Años 2012 – 2021

Años		Formula= a+b(x)	Demanda Proyectada
2012	4	391,602.74+-5,833.14(4)	637,198.64
2013	5	391,602.74+-5,833.14(5)	631,069.38
2014	6	391,602.74+-5,833.14(6)	624,940.13
2015	7	391,602.74+-5,833.14(7)	618,810.87
2016	8	391,602.74+-5,833.14(8)	612,681.61
2017	9	391,602.74+-5,833.14(9)	606,552.35
2018	10	391,602.74+-5,833.14(10)	600,423.09
2019	11	391,602.74+-5,833.14(11)	594,293.84
2020	12	391,602.74+-5,833.14(12)	588,164.58
2021	13	391,602.74+-5,833.14(13)	582,035.32

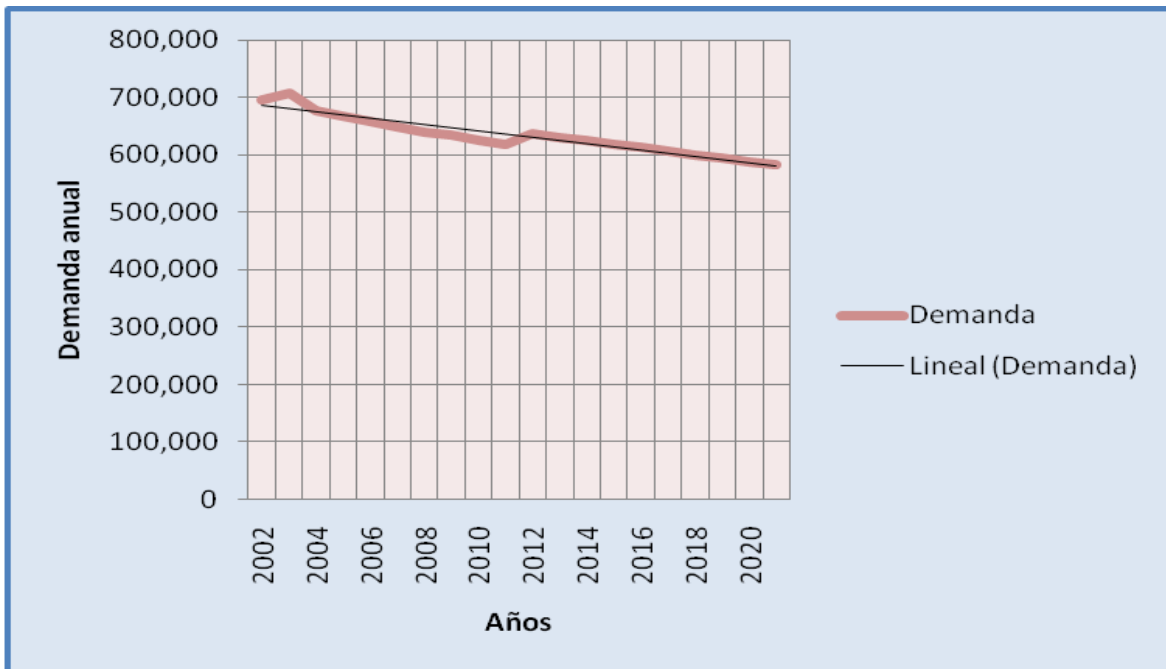
Fuente: Elaboración propia, 2011.

El cuadro anterior muestra el posible comportamiento de la demanda de consumo de carne de cerdo en el Cantón de Corredores para los años del 2012 al 2021, aplicando el método de mínimos cuadrados. Como se mencionaba anteriormente, sirve únicamente como referencia puesto que los datos utilizados para realizar el cálculo se tomaron de estimaciones.

En el gráfico N° 1 se muestra la tendencia de la demanda tomando como referencia datos de años anteriores (2002-2011) y el posible comportamiento en años futuros (2012-2021).

Gráfico N° 1

Tendencia de la demanda en kilogramos
Años 2002 – 2021



Fuente: Elaboración propia, 2011.

2.4.4 Error estándar de la estimación.

Para generar mayor confiabilidad en el cálculo de la demanda, es necesario calcular la variabilidad que pueden tener los datos obtenidos en la estimación, la siguiente formula pretende mostrar los rangos de variabilidad de la proyección.

Formula del error estándar:

$$se = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n y^2 - a \sum_{i=1}^n y - b \sum_{i=1}^n xy}{n - 2}}$$

En el caso del presente proyecto, el procedimiento para el cálculo sería el siguiente:

$$se = \sqrt{\frac{(4,827,159,888,076) - (661,715.67 * 7,278,872) - (-6,129.26 * -1,059,486)}{11 - 2}} = 21,401.87$$

2.4.5 Interpretación del error estándar.

Es necesario recordar que la estimación realizada es un valor a futuro por lo tanto hay incertidumbre o duda de que el valor se presente o no se presente, por lo anterior se asigna lo que se conoce como niveles de confianza en nuestro caso van a ser tres.

68.26 %

95.44 %

99.71 %

La forma para estimar el error estándar bajo los tres niveles de confianza mencionados anteriormente, tenemos lo siguiente:

$$\hat{Y} \pm (1) Se = 68.26 \%$$

$$\hat{Y} \pm (2) Se = 95.44 \%$$

$$\hat{Y} \pm (3) Se = 99.71 \%$$

El procedimiento para la interpretación del error estándar, para el caso del presente proyecto, en forma de ejemplo para el año 2012 sería:

$$1. 637,198.64 \pm (1) 21,401.87 = 615,796.77 - 658,600.51$$

$$2. 637,198.64 \pm (2) 21,401.87 = 594,394.90 - 680,002.38$$

$$3. 637,198.64 \pm (3) 21,401.87 = 572,993.03 - 701,404.25$$

Lo anterior se puede entender de la siguiente forma:

- ✓ En el rango 1 existe una probabilidad del 68.26% de que la demanda para el año 2012, se encuentre entre 615,796.77 y 658,600.51 kg de carne de cerdo en el Cantón de Corredores, Río Claro y Golfito.

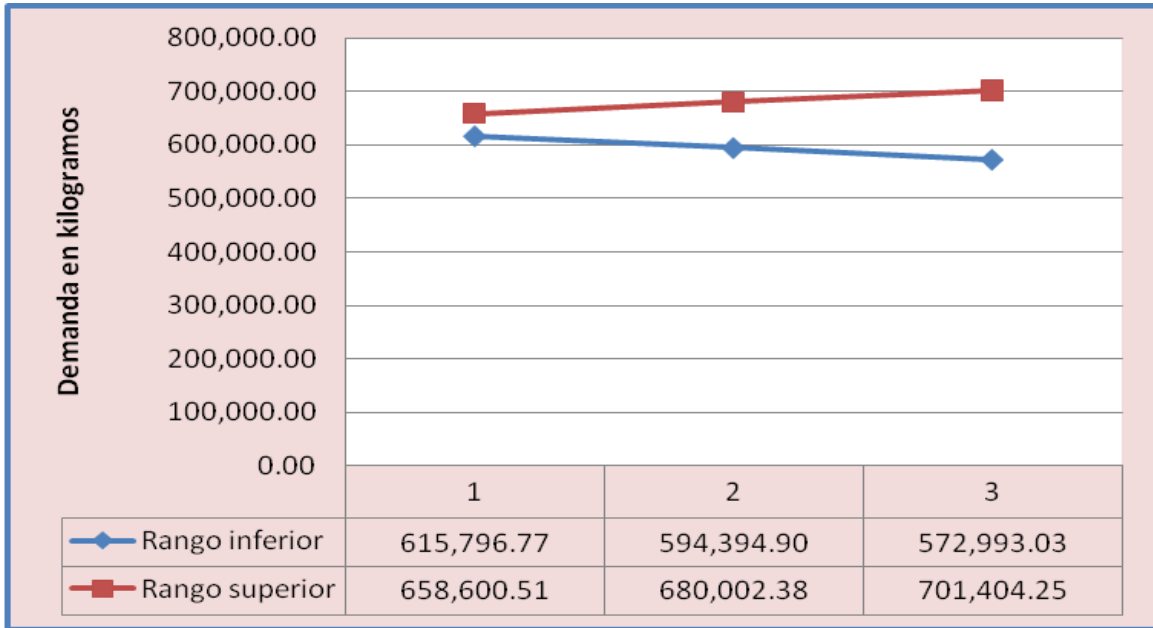
- ✓ En el rango 2 existe una probabilidad del 95.44% de que la demanda para el año 2012, se encuentre entre 594,394.90 y 680,002.38 kg de carne de cerdo en el Cantón de Corredores, Río Claro y Golfito.

- ✓ En el rango 3 existe una probabilidad del 99.71% de que la demanda para el año 2012, se encuentre entre 572,993.03 y 701,404.25 kg de carne de cerdo en el Cantón de Corredores, Río Claro y Golfito.

Lo anterior se puede observar en forma clara en el grafico N° 2, el cual se presenta a continuación:

Gráfico N° 2

Interpretación del error estándar
Demanda del año 2012



Fuente: Elaboración propia, 2011.

2.5 Análisis de la oferta.

2.5.1 Características de los principales productores y tipo de mercado.

En la sección 2.4.1, donde se determina la Distribución geográfica del mercado consumidor, se define al Cantón de Corredores, Río Claro y Golfito como dicho segmento. Además, como se mostró en el cuadro N° 3 (Demanda proyectada), se logró realizar una estimación de la demanda esperada para los años del 2012 al 2021.

En lo que respecta al análisis de la oferta y tomando en consideración lo mencionado en el párrafo anterior, podemos destacar lo siguiente:

- En el Cantón de Corredores, solamente existe una empresa que cumple las características y condiciones técnicas, administrativas y legales apropiadas para la producción porcina.

- Al año 2011, según las estimaciones del INEC y el Programa Nacional de Cerdos (población y consumo per cápita respectivamente) la demanda estimada es de 617,097 kg de carne de cerdo.

- Según las estimaciones para los años del 2012 al 2021, es poco posible que una sola empresa pueda cubrir la totalidad de la demanda.

- Además, de solamente existir una empresa bien consolidada, existen productores en pequeña escala, que no cumplen con algunos requerimientos, lo cual no garantiza la calidad de producción y de la carne para consumo.

De lo anterior, se puede concluir que oferta actual no es lo suficiente en cuanto a producción y a capacidad organizativa, administrativa, técnica y legal. Por lo cual es factible desde este punto, la implementación de una granja porcina, que venga a solventar un poco la falta de oferta, y que además cumpla con todos los requerimientos y exigencias del mercado.

2.6 Análisis de precios.

2.6.1 Proyección del precio.

Para la determinación del precio futuro se procederá a establecer el mismo mediante un procedimiento sencillo; al precio actual se le agregará una inflación estimada del 6% para cada año, basado en el comportamiento del Índice de Precios al Consumidor.

Situación que se muestra en el cuadro N° 4, el cual proyecta los precios entre los años 2012 y 2021.

Cuadro N° 4

Proyección del precio del cerdo en canal

Años 2012 – 2021

Año	Precio	Inflación
2012	¢1,643	6.00%
2013	¢1,742	6.00%
2014	¢1,846	6.00%
2015	¢1,957	6.00%
2016	¢2,074	6.00%
2017	¢2,199	6.00%
2018	¢2,331	6.00%
2019	¢2,470	6.00%
2020	¢2,619	6.00%
2021	¢2,776	6.00%

Fuente: Elaboración propia, 2011.

Según el cuadro anterior, el precio para el año 2021 será de ¢2,776.00, cabe mencionar, que dichos precios serán evaluados en el estudio económico del proyecto, con la finalidad de definir si los mismos son aptos para cubrir las diferentes cargas económicas (financieras, de operación, administrativas, entre otras) del plan, en el horizonte de evaluación propuesto.

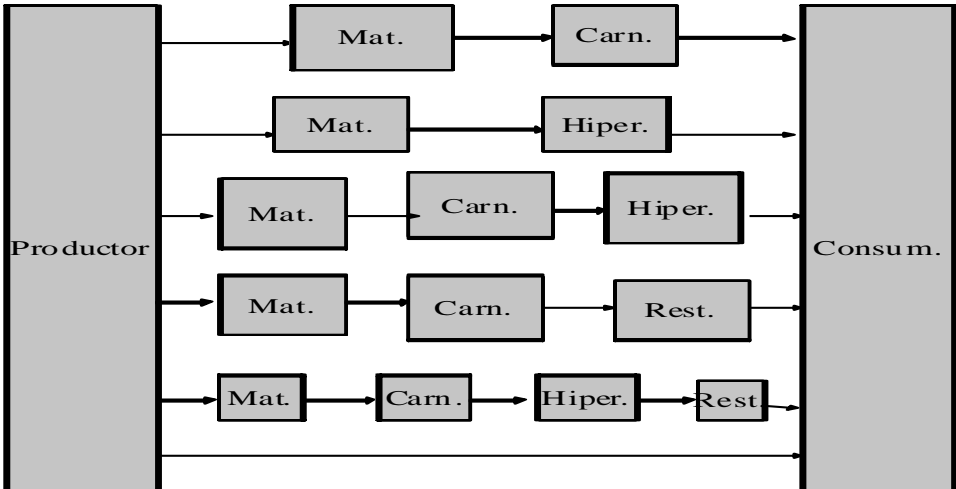
2.7 Canales y niveles de comercialización.

Los canales de mercadeo se pueden considerar como grupos de organizaciones independientes que participan en el proceso de hacer que un

producto o servicio esté disponible para su uso o consumo, dentro de la comercialización de la carne de cerdo existen los siguientes canales de comercialización:

Figura N° 1

Canales de comercialización de carne de cerdo



Fuente: Pagano Martin. Proyecto de Inversión para un Criadero de Cerdos. Trabajo para optar por el título de Licenciado en Administración de Empresas. Argentina. 2005.

Abreviaturas: Mat.: Matadero. Carn.: Carnicerías. Hiper: Hipermercados. Rest.: Restaurantes.

2.7.1 Canales de distribución que utilizará la empresa.

El proyecto utilizaría los siguientes canales de comercialización:

1. Productor – Matadero – Carnicería – Consumidor.

2. Productor – Matadero – Carnicería – Supermercado – Consumidor.

3. Productor – Matadero – Carnicería – Restaurante – Consumidor.

4. Productor – Matadero – Carnicería – Supermercado – Restaurante – Consumidor.

La empresa estará ubicada en los alrededores del Cantón de Corredores, por lo cual se pretende comercializar el producto en una primera etapa en el mismo, además de Río Claro y Golfito.

Se espera llegar en la primera etapa a los comercios que se dedican a la intermediación comercial, como carnicerías, supermercados, distribuidores, entre otros comercios.

La empresa contará con servicio de transporte (puede ser propio de la empresa o por contrato con un tercero) necesario, con la finalidad de que los clientes, tengan las mejores facilidades posibles. El transporte trasladará el producto desde la empresa hasta el lugar de destino, llámese rastro o puntos de venta.

CAPITULO 3

ESTUDIO TECNICO.

3.1 Marco de referencia institucional, económico y social.

Como es de conocimiento general las granjas porcinas, como lo es el caso del presente proyecto, no son de libre establecimiento dentro de un determinado lugar o comunidad, por lo que es necesario determinar cuáles son las principales instituciones y organizaciones que tienen que ver con el proceso de las mismas. También en este apartado se analizará brevemente el entorno económico y social de los productores de cerdos dentro del Cantón de Corredores.

Inicialmente para el funcionamiento de una granja porcina, como la que se pretende implementar, se deben seguir diferentes pasos para la consecución de los debidos permisos, los cuales se obtienen con diferentes organizaciones e instituciones, los cuales describiremos a continuación:

Para los respectivos permisos de ubicación, los encargados del proyecto deben dirigirse ante la Dirección de Área Rectora del Ministerio de Salud, el cual vela por la salud de la población en general y de las condiciones ambientales sanitarias, según corresponda. Para la obtención del mismo, se deben presentar

según el artículo 7 del Reglamento de Granjas Porcinas los siguientes documentos:

- Solicitar y completar de solicitud de visto bueno de ubicación, la cual es suministrada por el Ministerio de Salud.
- Certificado de uso del suelo, emitido por la Municipalidad respectiva, en este caso por parte de la Municipalidad de Corredores.
- Planos catastrados de la finca o lote donde se ubicará la granja.
- Presentar croquis del proyecto, usando como referencia el plano catastrado de la propiedad.
- Descripción general del proyecto.
- En caso de que el establecimiento se pretenda instalar en áreas de recarga de los acuíferos de manantiales, se deberá aportar autorización emitida por la respectiva Área de Conservación del MINAE de acuerdo con lo establecido en el artículo 2º del Reglamento a la Ley Forestal (Decreto Ejecutivo N° 25721-MINAE del 17 de octubre de 1996). Así como el alineamiento en zonas de

protección de nacientes, ríos, quebradas, arroyos, lagos y embalses naturales o artificiales y acuíferos. (Se requiere especial pronunciamiento del Departamento de aguas del MINAE).

- Aportar copia de la resolución emitida por la Secretaria Técnica Nacional del Ambiente (SETENA), respecto a la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) o en su defecto de viabilidad ambiental que establezca o recomiende dicha Instancia.

La Dirección del Área Rectora de Salud, tramitará la solicitud, analizará la documentación presentada y los informes técnicos de campo respectivos, que servirán de fundamento para su aprobación o denegación de la solicitud.

Las instituciones mencionadas en los puntos anteriores, resultan de suma importancia dentro del proyecto, ya que influyen dentro del control permanente al que será sometida la granja, como lo son el caso del Ministerio de Salud, la Municipalidad de Corredores, MINAE y como una de las más importantes debido a la influencia de la granja en el impacto ambiental es la Secretaria Técnica Nacional del Ambiente (SETENA).

Además, otras de las principales instituciones que tiene incidencia dentro de la actividad porcina es el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y el Servicio

Nacional de Salud Animal (SENASA), las cuales se encargan de que se realicen excelentes prácticas pecuarias, esto mediante reglamentos emitidos. También se encargan de los sistemas de salud animal mediante controles y certificados veterinarios y de salud animal.

Otra de las instituciones que se involucra en el proyecto y que ejerce un riguroso control sobre el debido manejo de desechos es la Dirección de Protección al Ambiente Humano (DPAH).

Para el debido otorgamiento del Permiso de Funcionamiento, se deberá cumplir con los requisitos que se establecen en el Reglamento General para el Otorgamiento de Permisos de Funcionamiento, además de los requisitos establecidos en los artículos 5, 6 y 7 del Reglamento de Granjas Porcinas.

Para el otorgamiento de permiso de funcionamiento por primera vez se debe realizar los siguientes procedimientos:

- a) Solicitud de Certificado Veterinario de Operación (CVO) ante Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA) del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).

- b) Presentación del Plan de Manejo de Desechos (sólidos, líquidos y la cerdaza). Éste se presentará ante la Dirección del Área Rectora de Salud correspondiente para su estudio y aprobación. Debiendo contemplar las etapas de recolección, tratamiento, almacenamiento, transporte y disposición final; utilizando la “Guía para la Elaboración del Plan de Manejo Ambiental para Residuos” elaborada por la DPAH. Estos planes serán verificados en el campo.
- c) En caso de existir vertido de aguas residuales al alcantarillado, adjuntar fotocopia de la Autorización de Conexión al Sistema de Alcantarillado Sanitario. En acatamiento a lo que establece la Ley de Conservación de Vida Silvestre y el Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales.

Como uno de los principales apoyos, se puede mencionar al Programa Nacional de Cerdos, el cual es un programa desarrollado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).

El objetivo principal del Programa Nacional de Cerdos es:

- Mejorar la actividad porcina nacional, mediante la modernización de los procesos productivos, de comercialización y agroindustria,

con el fin de que la actividad sea rentable y competitiva en los mercados, internos, externos y sostenible en el largo.

- Dentro de las actividades de este programa, podemos mencionar que sus esfuerzos van dirigidos hacia las siguientes actividades, con el fin de mejorar la actividad:
 - Propiciar la utilización de tecnologías apropiadas en armonía con el medio ambiente.
 - Mejorar la eficiencia y transparencia de los mercados, abasteciendo adecuadamente el mercado interno y propiciando el mercado externo.
 - Revisar, actualizar y armonizar la Legislación Ambiental existente para modernizarla y ajustarla a la realidad del sector.
 - Mejorar los Sistemas de Tratamiento de Desechos y promover la utilización de los mismos, con el fin de evitar la contaminación ambiental.

- Mejorar el status zoosanitario para el desarrollo de la actividad porcina y del intercambio comercial.

- Apoyar la organización de los productores porcinos para que puedan enfrentar con éxito los procesos de modernización del sector, la apertura comercial y el desarrollo sostenible de la actividad.

- Generar, validar y transferir tecnología a instituciones y productores acordes con sus necesidades.

- Contar con un sistema de información sobre población, comercio, índices productivos y costos de producción de la actividad, con el fin de tener información que permita tomar decisiones apropiadas.

- Contar con crédito para la producción porcina, que tome en cuenta las características propias de la actividad.

Además, de las actividades u objetivos mencionados anteriormente, el Programa Nacional de Cerdos, pone a disposición de los productores porcinos,

una serie de documentos y manuales que le facilitan y mejoran la producción a muchas granjas.

Por otro lado, analizaremos el entorno económico – social de las granjas porcinas establecidas en el Cantón de Corredores. Como se comprobó en los estudios que dan soporte a este proyecto, los porcicultores locales, no cuentan con proyectos de gran impacto económico, ya que la mayoría de las granjas existentes, son de tipo informal (no cuentan con respectivos permisos y/o no tienen una estructura organizacional bien definida, además de que no cuentan con los recursos necesarios, ni las prácticas de producción adecuadas), lo que las convierte en pequeños productores.

Otro aspecto importante que debe ser considerado en el presente proyecto, es el comportamiento del consumo de carne de cerdo por parte del consumidor final relacionado con las enfermedades asociadas a este animal, tal como ocurrió con la pandemia de gripe A (H1N1), la cual causó en muchos países la disminución del consumo de este tipo de animal, lo que provocó importantes pérdidas a los sitios que producían cerdos. Es por lo anterior que se debe mantener bien informada a la población sobre las repercusiones de este tipo de problemas y si podría o no afectar la salud de los pobladores consumir el producto.

3.2 Factores a tomar en consideración al planear la construcción de una granja porcina.

Para poder analizar la posibilidad de construir o poner en marcha un proyecto de una granja porcina, hay que tomar en cuenta diferentes aspectos, los cuales determinaran no solo la factibilidad técnica del mismo, sino que también podría determinar la viabilidad económica, dentro de los diferentes factores a tomar en consideración, podemos tomar en cuenta los siguientes:

3.2.1 Ubicación.

Según el Manual de Porcicultura del Programa Nacional de Cerdos del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), se recomienda construir las instalaciones en un terreno alto, bien drenado, protegido de los fuertes vientos y con facilidad de acceso durante todo el año.

Por otro lado, como ya se había mencionado, el proyecto se pretende establecer en el Cantón de Corredores, precisamente a un lado de la carretera Interamericana Sur, entre las localidades de Ciudad Neily y Paso Canoas. En caso de que no se logrará establecer en dicho lugar, se tomarían en cuenta lugares como La Cuesta y Laurel o lugares aledaños.

Se elegiría la primera opción, por la cercanía a dos importantes localidades, en donde sería más factible conseguir los insumos y mano de obra necesaria para el adecuado funcionamiento del proyecto.

3.2.2 *Clima.*

Se debe analizar la orientación de los vientos, para no causar problemas de malos olores a lugares vecinos, en climas cálidos como el nuestro, las construcciones deben garantizar un ambiente fresco, por lo cual las instalaciones resultan más sencillas y menos costosas, que en lugares fríos, donde los cerdos, especialmente los lechones necesitan más protección.

3.2.3 *Sistema de explotación.*

La calidad, variabilidad, complejidad y el costo de las instalaciones (infraestructura) de la granja varía según el sistema de explotación que se quiera practicar.

En nuestro caso particular, se utilizará el sistema de explotación confinado, en el cual los cerdos permanecen durante todas las etapas de su vida encerrados, este sistema es utilizado generalmente cuando el costo de la tierra es alto o el

área es limitada, también si las condiciones climatológicas son fuertes (muy caliente o muy frío), el sistema requiere instalaciones adecuadas y dinámicas.

Ventajas:

- Permite la producción de una mayor cantidad de cerdos en un área limitada.
- Mejor control de los animales.

Desventajas:

- Altos costos de inversión y operación.
- Control sanitario riguroso.

3.2.4 Sistema de producción.

El sistema de producción será Producción Ciclo Completo: se necesitan instalaciones para todas las etapas biológicas del cerdo, por lo que se considera el más caro.

Además se utilizará el Sistema Continuo: la programación de la producción es permanente, sin que la granja tenga periodo de descanso.

3.2.5 Tamaño.

El tamaño del proyecto va en función de su producción y de la cantidad de cerdos que se pretenden poner al mercado mensualmente.

En el caso particular, la empresa pretende vender inicialmente a 10 clientes, con un promedio de ventas de 3.75 cerdos semanales por cliente, para un total de 150 cerdos al mes, siendo así, el tamaño del proyecto y de la granja va en función de lograr vender 150 cerdos al mes.

3.2.6 Flujograma poblacional.

Para poder realizar la estructura poblacional de la granja, en sus diferentes etapas de producción, es necesario contar con diferentes supuestos e indicadores considerados como buenos en la producción porcina moderna, los cuales se muestran a continuación:

Cuadro N° 5

Supuestos e indicadores del proyecto

Supuestos para la estimación del flujograma poblacional						
Fertilidad de las cerdas	95.00%					
Número de partos por cerda al año	2.40					
Número de cerdos por parto	10.00					
Mortalidad durante lactación	7.00%					
Mortalidad durante el desarrollo y acabado	0.75%					
Número de cerdos muertos en lactación	0.70					
Cerdos en desarrollo y acabado	9.30					
Cerdos muertos en desarrollo y acabado	0.07					
Número de cerdos al mercado por parto por cerda	9					
Cantidad de cerdos a producir mensualmente						
Número de partos requeridos para lograr ventas de 120/mes	16.25	Partos por mes				
Cantidad de cerdas cervidas	17.11	Con un 95% de la totalidad de las cerdas cervidas				
Mes						
	1	2	3	4	5
Gestantes	16.25	32.51	48.76	48.76	48.76	
Total de vientres requeridos						
Total de cerdos a producir por año	1800					
Cantidad de cerdos por cerda anual al mercado	22.15					
Número de hembras requeridas	81.25					
Total de hembras	81					

Fuente: Elaboración propia basado en Manuel Padilla (2007) y Jorge Danilo Monge (2005).

Basado en los datos anteriores y en Monge (2005), se procede a realizar la estructura poblacional en las diferentes etapas de producción de la granja, lo cual sirve como insumo para calcular el costo y la necesidad de instalaciones, lo cual se puede observar en el apartado 3.2.7.

Cuadro N° 6

Flujograma poblacional anual

ESTRUCTURA DE LA POBLACION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Verracos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Cerdas	81.0	81.0	81.0	81.0	81.0	81.0	81.0	81.0	81.0	81.0	81.0	81.0
Cubiertas	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	
Gestantes a)	16.3	32.5	48.8	48.8	48.8	48.8	48.8	48.8	48.8	48.8	48.8	
Vacias b)	64.7	48.5	32.2	32.2	32.2	32.2	32.2	32.2	32.2	32.2	32.2	32.2
Lactantes				16.3	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5
Lechones				162.5	325.1	325.1	325.1	325.1	325.1	325.1	325.1	325.1
Desarrollo c)						151.2	302.3	302.3	302.3	302.3	302.3	302.3
Acabado								151.2	302.3	302.3	302.3	302.3
VENTAS POR MES d)										150.0	150.0	150.0
NOTAS:												
a) Las cerdas gestantes se obtienen multiplicando las cubiertas por el 95% de fertilidad.												
b) Las cerdas vacias se obtienen restando las gestantes al total de cerdas.												
c) Los cerdos en desarrollo se obtienen restando a los lactantes el porcentaje de mortalidad.												
d) Los cerdos que salen al mercado se obtienen restando a los animales en acabado el porcentaje de mortalidad por el total de cerdos en acabado.												

Fuente: Elaboración propia basada en Monge (2005).

3.2.7 Costo y necesidad de instalaciones.

Las instalaciones deben ser lo más funcionales posibles y con materiales que se encuentren en la zona y que permitan reducir el monto de la inversión inicial. La granja se pretende ubicar en un terreno de 10,000 mts², para lo cual se

presupuesta un monto de ¢3,500,000.00. Aparte del terreno se pretende que las instalaciones queden distribuidas similarmente a como lo muestra la figura 1, con un costo aproximado de ¢55,000,000.00.

El siguiente cuadro nos presenta la cantidad de cerdos y corrales necesarios para el inicio del proyecto:

Cuadro N° 7

Número de cerdos y corrales necesarios

Clase de Instalaciones	1	2	3	4	5	6
	Área m ² / cerdo recomendada	Animales por corral recomendado	Área corral (1x2)	N° espacios requeridos	N° corrales necesarios (4/2)	Área total m ² (5x3)
Verracos	5.00	1	5.00	3	3.00	15.00
C. Gestantes y Vacías (jaulas)	1.20	1	1.20	81	81.00	97.20
Paritorios (jaulas)	3.78	1	3.78	33	33.00	124.74
Inicio	0.54	18	9.72	325	18.06	175.50
Desarrollo	0.70	25	17.50	302	12.08	211.40
Engorde	1.20	25	30.00	302	12.08	362.40
Totales				1046	159	986.24

Fuente: Elaboración propia basada en Manuel Padilla (2007).

El costo mencionado anteriormente para la infraestructura incluye lo del Cuadro N° 7 y otros como la oficina, baños, manejo de remanentes, entre otros.

3.2.8 Costo y necesidad de equipo y accesorios necesarios.

→ Comederos automáticos: son recomendados para alimentar animales a libre voluntad en los periodos después del destete, inicio, desarrollo, engorde y cerdas lactantes. Este tipo de comederos permite la disminución de mano de obra y evita desperdicios.

- 33 para parideras, con un costo total de ¢294,525.00.
- 18 para corrales de inicio, con un costo total de ¢1, 017,464.00.
- 24 para corrales de desarrollo y engorde, con un costo de ¢2, 070,600.00.

→ Comederos de canoa: se utilizan para alimentar cerdas gestantes y verracos, así como los cerdos de desarrollo y engorde cuando se les suministran suplementos proteicos.

- 114 para jaulas de cerdas gestantes y vacías, así como parideras, con un costo de ¢2, 280,000.00.
- 3 para corrales de verracos por un costo de ¢60,000.00.

→ Bebederos automáticos: se conocen por ser los más prácticos, se les encuentran diversas formas, en el caso del presente proyecto se utilizará el

tipo tetina o chupeta: consiste en un tubo provisto de una válvula que provee de agua al cerdo cuando este la mueve; el tubo debe de estar incrustado o adherido a la pared. Es el sistema más utilizado en la actualidad por las numerosas ventajas que proporciona como el mantener el agua fresca y limpia así como evitar el desperdicio.

- Se necesitan alrededor de 225, con un costo total de ¢1, 350,000.00.

→ Jaulas de maternidad: lugar donde las cerdas paren a los cerdos y posteriormente los amamantan.

- Se necesitan 33, con un costo total de ¢5, 775,000.00

→ Manga para cargar cerdos: en toda granja se debe tener una manga que permita la carga y descarga de cerdos, que puede evitar que los mismos se puedan lesionar, sus dimensiones varían de acuerdo al camión que realice el transporte. Para seguridad de los animales la inclinación debe ser máximo de 25 grados, el ancho de 60 o 70 cm y el piso ranurado para evitar que los animales se resbalen.

- Se necesita 1, con un costo aproximado de ¢50,000.00.

→ Piso plástico: se debe contar con este tipo de piso en los diferentes corrales para facilitar la limpieza y aseo de la granja.

- Se necesitan 986 m², con un valor de ¢3, 691,145.00

→ Equipo básico para una granja: el mínimo de equipo con el que debe contar una granja porcina debe ser el siguiente:

- Una romana de plataforma para pesar cerdos, con un valor aproximado de ¢280,500.00.
- Una bomba de agua, con un valor de ¢233.103.00.
- Mangueras para lavar animales e instalaciones.
 - Se necesita 1 con una longitud de 100 metros, con un costo de ¢27,968.00.
 - Se necesitan 2 con una longitud de 25 metros, por un valor total de ¢15,800.00.
- Una hidrolavadora, por un monto de ¢645,845.00.
- Cepillos de limpieza, baldes, palas.
 - 10 cepillos con un valor de ¢6,151.00.
 - 10 baldes con un valor de ¢23,750.00.
 - 5 palas con un valor de ¢33,357.00.

- Dos carretillos para transportar alimento, por un monto total de ¢88,040.00.
- Una bomba para desinfección de animales y construcciones, con un valor total de ¢60,225.00.
- Dos descolmilladoras, con un valor de ¢16,000.00.
- Dos pinzas hemostáticas, con valor de ¢16,000.00.
- Dos bisturíes, con un valor de ¢7,000.00.
- Dos inyectores y agujas, con un valor de ¢6,200.00.
- Una tatuadora, con un valor de ¢67,000.00.
- corta uñas o tijera, con un valor de ¢3,000.00.
- Equipo de protección personal, con un valor de ¢44,070.00.

→ Equipo de oficina:

- Escritorio, por un valor de ¢150,000.00.
- Sillas, por un valor de ¢200,000.00.
- Equipo de cómputo, con valor de ¢450,000.00.
- Archivos, con un costo de ¢100,000.00.

→ Transporte:

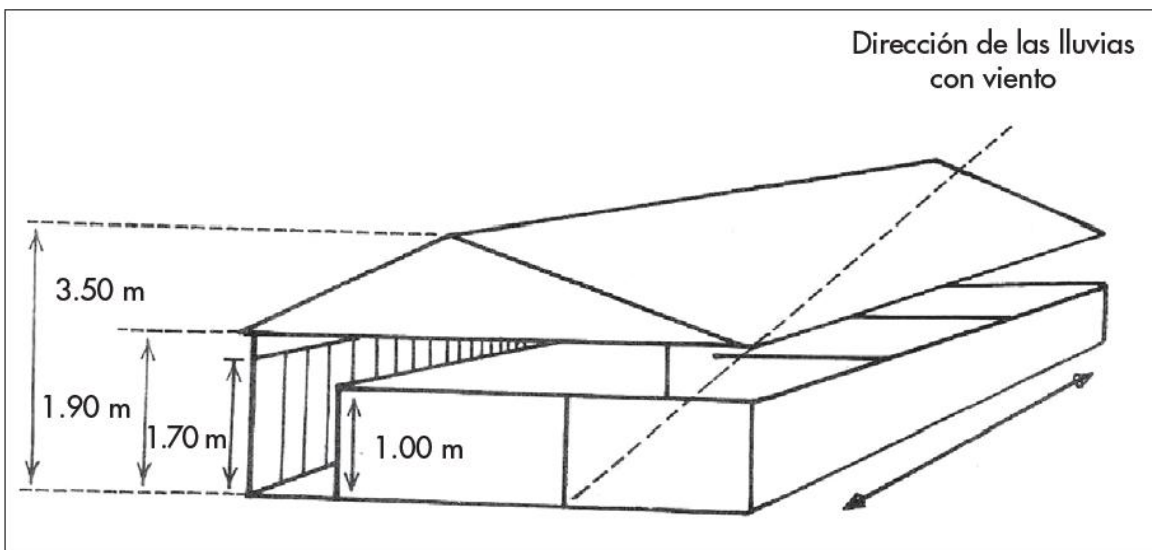
- Un camión de carga, con un precio aproximado de ¢5, 000,000.00.

3.2.9 Orientación de las instalaciones.

En climas cálidos es recomendable una orientación este-oeste, la cual es mejor para obtener la mayor sombra posible, a continuación se muestra la Figura N° 2, la cual muestra el estilo y medidas de las instalaciones con esta orientación.

Figura N° 2.

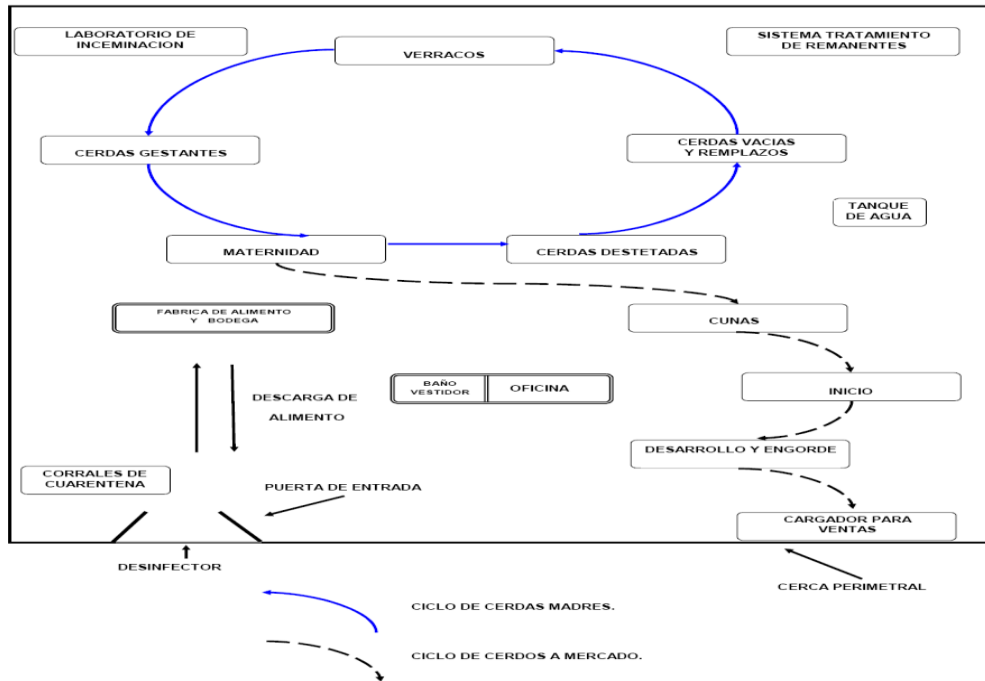
Orientación de instalaciones en climas cálidos E-O



Fuente: Manuel Padilla (2007).

Figura N° 3.

Distribución del plantel y flujo de cerdos.



Diseño: Padilla MI. © - 2005

Fuente: Manuel Padilla (2007).

3.3 Alimentación y manejo.

3.3.1 Alimentación y manejo del verraco.

Los reproductores jóvenes deben entrar a reproducirse a una edad de 8 meses, en un principio no es recomendable darles mucho trabajo en su actividad sexual, ya que el número de montas que puede realizar esta en función de su edad, se estima que un verraco tiene una vida útil de 3 años.

La alimentación de los verracos se puede dividir en dos etapas:

1. La alimentación del verraco de reemplazo desde los 50 kg. de peso hasta 8 meses de edad, en donde se le suministra de 2 a 2.5 kg. por día de una dieta especial para verracos de reemplazo.
2. La alimentación para verracos con más de 8 meses de edad en donde se les suministra de 2 a 2.5 kg. por día de una dieta para verracos. Para simplificar el uso de las dietas en estos animales puede usarse dietas para cerdas gestantes, controlando la condición corporal del verraco para que no se engorde o adelgace en exceso. El día que el verraco monta una cerda, se debe aumentar la cantidad de alimento en un 25% (aproximadamente 0,5 kg).

3.3.2 Alimentación y manejo de cerdas de reemplazo.

Según Manuel Padilla (2007), la escogencia de las cerdas de reemplazo se debe realizar en cuatro etapas, la primera etapa de selección se realiza en el nacimiento con base en los registros de sus padres; la segunda etapa se debe realizar después del destete, la tercera cuando se encuentra entre los 90 y 100 kg. de peso y la final cuando tiene la edad y peso de monta.

El programa de alimentación para cerdas de reemplazo se debe establecer de acuerdo a la genética de la granja. Si se tiene cerdas híbridas de razas tradicionales, Yorkshire-Landrace para producción comercial, se les debe alimentar hasta los 50 kg. de peso a libre voluntad con dietas similares a las utilizadas para cerdos a mercado. Después de los 50 kg. de peso, se recomienda continuar alimentándolas a libre voluntad hasta los 100 kg. con una dieta especial para cerdas de reemplazo, la cual tiene un contenido mayor de calcio y fósforo para fortalecer los huesos de las extremidades. Después de los 100 kg. y hasta la monta es conveniente restringir su alimentación a 1.70 – 2.00 kg.

3.3.3 Alimentación y manejo de cerdas gestantes.

Pueden ser alimentadas con raciones balanceadas, con alimentos altos en humedad o con productos como jugo de caña, se pueden utilizar tres sistemas: el primero consiste en darle durante toda la gestación de 2,0 a 2,5 kg. a cada cerda por día; el segundo divide el periodo en dos etapas, las cuales van del día de la monta al día 75 donde se da 2 kg. por cerda al día y del día 76 al 110 que se da de 2,5 a 3,0 kg. de dieta para cerdas gestantes por cerda al día; el tercer sistema divide el período de gestación en tres etapas, el cual es el más apropiado para alimentar cerdas gestantes, ya que permite utilizar el alimento en forma más eficiente, al evitar una mayor mortalidad embrionaria, permite recuperar el tejido corporal perdido en la cerda durante la lactancia anterior y se obtienen lechones

con un mayor peso al nacimiento. Este sistema consiste en suministrar de la monta al tercer día de gestación 1.50 kg. de alimento por día de una dieta para cerdas gestantes, luego del 4 día y hasta los 75 días dar 2.0 kg. de alimento por día de una dieta para cerdas gestantes y de ahí hasta los 110 días de 3.00 – 3.50 kg. del mismo alimento.

3.3.4 Manejo y alimentación de lechones en las etapas de pre y post destete.

Entre los 7 y 10 días de edad se debe incorporar el suministro de alimento pre iniciador con la finalidad de que se acostumbren a una dieta sólida cuando sean destetados, se debe colocar en el comedero pequeñas cantidades para evitar desperdicios.

En granjas tecnificadas en las que se desteta entre los 21 y 28 días Campabadal (2004) mencionado por Padilla (2007) menciona que recomienda utilizar tres tipos de dieta o fases. La dieta FASE 1 se debe dar a partir de los 7-10 días de nacidos hasta los 12 kg. de peso. La dieta FASE 2 de los 12 kg. hasta los 18 kg y la dieta de inicio o FASE 3 de los 18 kg. hasta los 30.

En el Cuadro N° 8 se presentan los principales parámetros productivos para los cerdos alimentados en tres fases.

Cuadro N° 8

Rendimientos productivos para los cerdos en tres fases de alimentación

Parámetro	FASE 1	FASE 2	FASE 3
Peso, kg	6-12	12-18	18-30
Duración, días	21	15	21
Ganancia diaria, kg	0.3	0.4	0.55
Ganancia total, kg	6.0	6.0	12
Consumo alimento kg/día	0.40	0.60	0.90
Consumo total, kg	8.40	9.00	18.90

Fuente: Manuel Padilla (2007).

3.3.5 Manejo y alimentación de cerdos en desarrollo y engorde.

Los cerdos en el período de desarrollo y engorde deben manejarse en lotes homogéneos, preferiblemente de 15 a 25 cerdos máximo por corral, y no deben de tener más de un 10% de diferencia entre los pesos de los animales.

La edad a la cual se obtiene el peso de mercado, depende de varios factores entre ellos la genética, la calidad de la alimentación, el clima, la salud, entre otros. En razas tradicionales alimentadas con raciones balanceadas, el peso a mercado de 100 kg., se puede obtener en menos de 170 días, mientras que cuando se trabaja con líneas híbridas se obtiene el peso de mercado de 10 a 20 días antes.

Desde el punto de vista de la rentabilidad de la granja, es muy importante poner la mayor atención a la alimentación durante el desarrollo y engorde, debido a que en este período el cerdo consume del 75 al 80 % del total del alimento consumido en su vida.

En el Cuadro N° 9 se presentan los rendimientos productivos para cerdos de razas tradicionales, alimentados con ración balanceada.

Cuadro N° 9

Rendimientos productivos en desarrollo y engorde

Parámetro	Etapa	
	Desarrollo	Engorde
Ganancia peso kg / día	0,7 – 0,75	0,8 – 0,85
Consumo alimento kg / día	2.00 – 2.20	3.00 – 3.20
Conversión alimenticia kg alimento / kg peso ganado	2.75 – 3.00	3.75 – 4.00

Fuente: Manuel Padilla (2007).

En el Cuadro N° 10, se presenta un resumen de un programa de alimentación para cerdos en desarrollo y engorde utilizando alimentos altos en humedad.

Cuadro N° 10

Programa de alimentación utilizando alimentos altos en humedad
En las etapas de desarrollo y engorde

Clase de Cerdos	Peso kg	% proteína concentrado	Consumo Concentrado kg / día *	Banano **		Yuca** kg	Camote** kg
				Verde kg	Maduro kg		
Desarrollo	30 - 50	30	1.0	4	6	5	5
Engorde	50 - 100	30	1.4	6	8	6	6

*Concentrado, dar la mitad en la mañana y la otra en la tarde.

**Los valores de consumo de alimentos altos en humedad son referencias y pueden ser mayores.

Fuente: Manuel Padilla (2007).

3.4 Costos de alimentación.

El costo más importante, en producciones porcinas de ciclo completo, es el de la alimentación de los animales, debido a que si no se tiene bien establecido los requerimientos nutricionales de los cerdos, ni las cantidades necesarias, se puede incurrir en excesivo gasto o desperdicio, que a la postre podría ser el punto débil del proyecto.

A continuación se presenta el Cuadro N° 11, que nos indica los requerimientos alimenticios de los cerdos en sus diferentes etapas de crianza, así como su costo total al mercado.

Cuadro N° 11

Modelo de consumo y costo por etapas, lechones fase 1 y 2 Bionovas,
Restantes fases con Alimentos el Rey

CONSUMO X FASE	Tipo Producto	Consumo total kilos	Consumo diario kilos	Duración de la fase días	Precio venta Kilo	Total	Cantidad de kg por bolsa	Total bolsa
Fase 1	Bionova 1	2.00	0.07	28	₡ 833.00	₡ 1,666.00	25	₡ 20,825.00
Fase 2	Bionova 3	13.50	0.64	21	₡ 600.95	₡ 8,112.83	25	₡ 15,023.75
Fase 3	CERDOS FASE 3 PLUS M-25	12.50	0.89	14	₡ 430.93	₡ 5,386.63	25	₡ 10,773.25
Pre desarrollo	CERDOS PREDESARROLLO PLUS	38.50	1.83	21	₡ 318.50	₡ 12,262.25	46	₡ 14,651.00
Desarrollo	CERDOS DESARROLLO ESPECIAL	95.00	2.71	35	₡ 239.84	₡ 22,784.80	47	₡ 11,272.48
Engorde	CERDOS ENGORDE ESPECIAL	71.00	2.54	28	₡ 234.32	₡ 16,636.72	48	₡ 11,247.36
Total		232.50	8.69	147		₡ 66,849.22		
Quintales		5						

Fuente: Elaboración propia con información de Grupo RZ, 2011.

El cuadro anterior muestra la duración de las diferentes etapas de los cerdos criados para el mercado, así como su costo, basado en eso se puede decir que producir un cerdo para poder ser ofrecido al mercado cuesta alrededor de ₡66,849.22 claro está que a esto hay que adicionar costos de alimentación de cerdas gestantes, en lactación y vacías, así como del verraco los cuales se muestran en el Cuadro N° 12.

Cuadro N° 12

Consumo y costos de alimentación de los animales en reproducción

TIPO ANIMAL	Tipo producto	Consumo diario kilos	Precio venta kilo	Total diario	Cantidad de kg por bolsa	Total bolsa
CERDAS GESTANTES	GESTACION ESPECIAL	2.50	₡ 200.26	₡ 500.65	46.00	₡ 9,212.00
CERDAS LACTANTES	LACTANCIA ESPECIAL	7.00	₡ 252.04	₡ 1,764.30	46.00	₡ 11,594.00
MACHO REPRODUCTOR	MACHO REPRODUCTOR	2.00	₡ 231.26	₡ 462.52	23.00	₡ 5,319.00

Fuente: Elaboración propia con información de Grupo RZ, 2011.

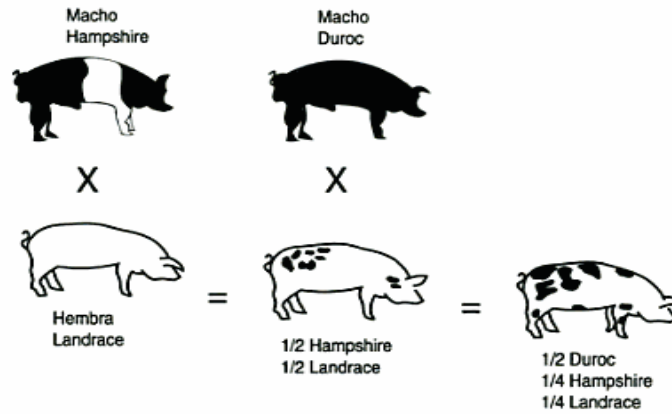
3.5 Selección de la raza.

Se utilizarán cruces de las razas más comunes utilizados en la producción porcina en Costa Rica, se cruzarán razas (Duroc, Landrace, Hampshire, York, entre otras), para efectos del presente proyecto se utilizará el triple cruce, está claro que es el que genera mayores resultados productivos.

En la siguiente figura se muestra un ejemplo del funcionamiento del triple cruce en cerdos.

Figura N° 4.

Ejemplo de triple cruce en cerdos.



En el caso particular del proyecto se utilizarán cerdas F-1, $\frac{1}{2}$ York - $\frac{1}{2}$ Landrace, cruzadas con cerdos Duroc, por lo cual se obtendrían cerdos $\frac{1}{4}$ York, $\frac{1}{4}$ Landrace y $\frac{1}{2}$ Duroc.

CAPITULO 4

ESTUDIO ORGANIZACIONAL.

4.1 Tipo de organización.

La empresa se constituirá bajo la modalidad de Sociedad Anónima, específicamente bajo el nombre Porcinos del Sur S.A (Porcisur S.A).

4.2 Estructura organizacional.

4.2.1 Necesidad de personal.

La empresa para su ciclo de operación normal, necesitará de los siguientes recursos humanos:

- 1 Gerente Administrativo.
- 1 Asistente Administrativo.
- 1 Vendedor.
- 2 Trabajadores de proceso.
- 1 Guarda.

4.2.2 Perfil y descripción de puestos.

Gerente Administrativo: Las funciones de este comprenderán lo siguiente:

- Planeación y ejecución de metas.
- Manejo de personal.
- Control de inventarios.
- Presentación de informes.
- Otros.

Asistente Administrativo: Se necesitará solamente una persona, sus funciones principales serán:

- Atención del teléfono.
- Manejo de pedidos.
- Facturación.
- Atención al público.
- Otros.

Vendedor: Se necesita solamente uno, sus funciones principales son:

- Promoción en ruta.
- Recolección de pedidos.
- Buscar nuevos clientes.
- Entrega de facturas (ambulante).
- Otros.

Trabajadores de Proceso: se necesitan inicialmente dos, las funciones más importantes serán:

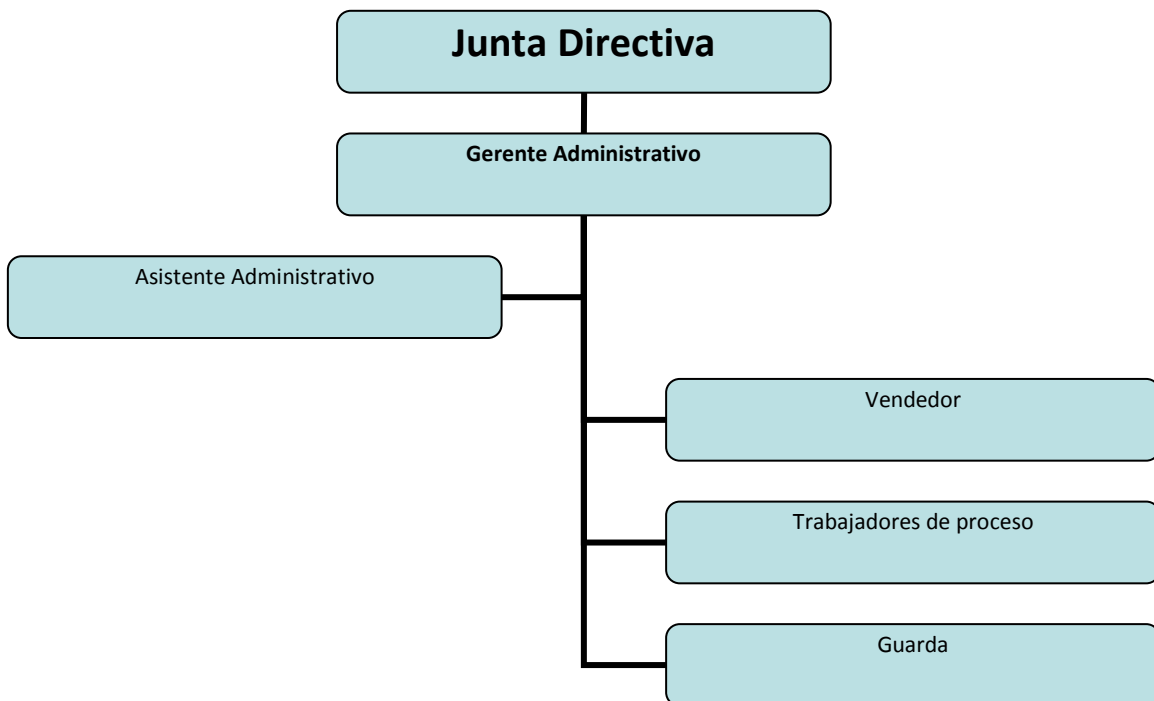
- Alimentación y cuidado de animales.
- Aseo de animales y galpones.
- Manejo del ciclo productivo.
- Entrega y recepción de animales.
- Otros.

Guarda: Las principal función de este es:

- Vigilancia de las instalaciones principalmente en jornada nocturna.

Cabe mencionar que se contará con servicio de transporte, el cual será realizado por uno de los trabajadores de proceso.

4.2.3 Organigrama.



CAPITULO 5

ESTUDIO LEGAL.

5.1 Base legal relacionada.

Existe toda una normativa que regula la actividad porcina nacional, ya sea en cuanto ambiente, tributación, laboral, garantías sociales, entre otros.

Las reglamentaciones existentes en materia de actividad porcina gira principalmente sobre el decreto N° 32312-S “Reglamento sobre Granjas Porcinas” en donde se establece la mayoría de los requerimientos legales de la actividad, tiene como objetivo regular, controlar todo lugar, edificio, local, instalaciones y anexos cubierto o descubierto en el que se tienen o permanezcan cerdos. Así como los trámites pertinentes para la obtención del respectivo permiso de ubicación y para el certificado veterinario de operación.

Decreto N° 21518-S “Normas de Ubicación de Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales”, regula la ubicación de los sistemas mencionados.

Decreto N° 34859-MAG “Reglamento General para el Otorgamiento del Certificado Veterinario de Operación”, el cual establece los requisitos generales en el ámbito sanitario de ubicación y de condiciones físicas.

Decreto N° 31849 “Reglamento General Sobre los Procedimientos de Estudio de Impacto Ambiental (EIA)”, el cual se encarga de definir los requisitos y procedimientos generales por los cuales se determinará la viabilidad ambiental de las actividades, obras o proyectos nuevos, que por ley o reglamento, se han determinado que pueden alterar o destruir elementos del ambiente o generar residuos, materiales tóxicos o peligrosos; así como las medidas de prevención, mitigación o compensación, que dependiendo de su impacto en el ambiente, deben ser implementadas por el desarrollador.

Decreto N° 31545-S-MINAE “Reglamento de Aprobación y Operación de Sistemas de Tratamientos de Aguas Residuales”, el cual tiene como objetivo la protección de la salud pública y del ambiente, mediante una gestión racional y ambientalmente adecuada de las aguas residuales. Será aplicable para el manejo de las aguas residuales, que independientemente de su origen, sean vertidas o reutilizadas en cualquier parte del territorio nacional.

Ley N° 5395 “Ley General de Salud”, establece que toda persona que opere establecimientos industriales deberá obtener la autorización por parte del Ministerio de Salud para su instalación, además establece la regulación necesaria para velar por la salud de la población en general y de las condiciones ambientales sanitarias.

Ley N° 7317 “Ley de Conservación de Vida Silvestre”, establece la regulación en lo que respecta manejo de desechos, aguas negras o cualquier sustancia contaminante en ríos, lagos, manantiales y otros.

Aunado a lo mencionado la actividad porcina se ve ligada a otros decretos y regulaciones que afectan directamente dicha actividad, entre las cuales podemos mencionar lo relacionado al Ministerio Nacional de Ambiente y Energía (MINAE) y la Secretaria Técnica Nacional Ambiental (SETENA) para establecer todo lo relacionado al ambiente.

También lo relacionado con el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), el cual pretende regular la actividad pecuaria, mediante el estricto control de salud animal y el estado y modalidad de producción de las granjas.

En lo que respecta a aspectos como impuestos, garantías sociales, asuntos laborales, entre otros podemos encontrar reglamentaciones emitidas por Instituciones como Ministerio de Hacienda, Caja Costarricense del Seguro Social, Ministerio de Trabajo, Instituto Nacional de Seguros.

CAPITULO 6

EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL.

6.1 Consideraciones generales.

En las fincas en donde se desarrollan cerdos u otros animales en confinamiento, el manejo de los desechos sólidos y líquidos es de primordial importancia en todos los procesos productivos. Las granjas porcinas, tienen una corriente de agua producto de la producción, la cual produce contaminación en el ambiente, ya sea debido a la planificación o la forma en cómo se construyen las instalaciones, los componentes de los desechos sólidos y líquidos producidos en granjas porcinas, tienen componentes altamente negativos, los cuales pueden perjudicar en consideración el ambiente.

Lo anterior ha generado que en los últimos años haya aumentado el número de denuncias por malos olores y contaminación de las granjas. Es por eso que se ha catalogado como un recurso de gran importancia en pro de mantener y cuidar el medio ambiente, la creación de biodigestores, los cuales en buena parte evitan la polución que se pueda generar en la actividad.

Los biodigestores, tienen como función recoger todas las excretas y residuos de los cerdos y convertirlos en un subproducto, denominado biogás, el cual a su vez puede ser utilizado en la misma producción como fuente de energía y como gas para cocinar.

6.2 Base legal.

Decreto N° 21518-S “Normas de Ubicación de Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales”, regula la ubicación de los sistemas mencionados.

Decreto N° 31849 “Reglamento General sobre los Procedimientos de EIA”, el cual se encarga de definir los requisitos y procedimientos generales por los cuales se determinará la viabilidad ambiental de las actividades, obras o proyectos nuevos, que por ley o reglamento se han determinado que pueden alterar o destruir elementos del ambiente o generar residuos, materiales tóxicos o peligrosos; así como las medidas de prevención, mitigación o compensación, que dependiendo de su impacto en el ambiente, deben ser implementadas por el desarrollador.

Decreto N° 31545-S-MINAE “Reglamento de Aprobación y Operación de Sistemas de Tratamientos de Aguas Residuales”, el cual tiene como objetivo la protección de la salud pública y del ambiente, mediante una gestión racional y

ambientalmente adecuada de las aguas residuales. Será aplicable para el manejo de las aguas residuales, que independientemente de su origen, sean vertidas o reutilizadas en cualquier parte del territorio nacional.

Ley N° 7317 “Ley de Conservación de Vida Silvestre”, establece la regulación en lo que respecta manejo de desechos, aguas negras o cualquier sustancia contaminante en ríos, lagos, manantiales y otros.

6.3 Tratamiento de desechos a utilizar.

Actualmente, existe en la producción porcina la práctica de manejo de desechos o remanentes por medio del uso de biodigestores, en el caso del presente proyecto se utilizará el tipo salchicha, el cual consiste en una entrada de los desechos sólidos y líquidos a través de una cañería a un tanque de mezcla, luego pasa al proceso de fermentación el cual consiste en un tanque rectangular alargado, donde un 75% es de contenido y un 25% de almacenamiento de biogás, donde después da salida al efluente por el otro extremo o salida del biodigestor.

Según Filmtex (2008), las ventajas del uso de biodigestores son las siguientes:

- Reducción de la producción de gas metano. El excremento en estado natural expulsa grandes cantidades al espacio de este gas, que es uno de los más perjudiciales para la capa de ozono.
- Evita los malos olores entre el 90 y 100%. Esta situación es la que perjudica a los vecinos que habitan cerca de las actividades pecuarias (porquerizas) y provoca gran cantidad de quejas ante el Ministerio de Salud.
- Se evita en un 100% la contaminación de suelos y agua. Los excrementos constituyen uno de los elementos más contaminantes de nuestro medio ambiente.
- Se evita la tala de árboles para ser utilizados en la cocción; los biodigestores son una de las grandes posibilidades para evitar la tala desmedida que se está dando.
- Producción de fertilizante orgánico; es una opción para cambiar la agricultura tradicional por una orgánica, el afluyente del biodigestor es una excelente alternativa.

- No se produce humo; este es uno de los males que afectan la salud de las amas de casa que cocinan con leña, liberando gran cantidad de CO₂ a la atmósfera.
- No se da la proliferación de insectos. En las actividades pecuarias abundan los insectos, especialmente moscas y zancudos.
- La leña que se utilizaría en la cocción de los alimentos se deja en el campo y tiene gran importancia como abono orgánico, a la vez también retiene la escorrentía del agua y permite mejorar las condiciones del suelo; ejemplo: leña de café.

La utilización de los biodigestores está aprobada en Costa Rica, es muy mencionada en entidades como el MAG, como medio para disminuir la producción de gas metano, por lo cual se considera adecuado para el tratamiento de los residuos de la actividad, además de ser relativamente barato en su construcción y mantenimiento.

CAPITULO 7

EVALUACION ECONOMICA – FINANCIERA.

7.1 Fuentes de financiamiento.

Las fuentes de financiamiento para el presente proyecto pueden de ser de dos tipos:

- Financiamiento mediante el Sistema Bancario Nacional.
- Financiamiento mediante la Junta de Desarrollo Regional de la Zona Sur (JUDESUR).

Las condiciones de financiamiento de cada sistema se caracterizan a continuación:

- **Financiamiento mediante el Sistema Bancario Nacional:**

Régimen: Sistema de Banca para el Desarrollo.

Tasa de interés: alrededor del 14% anual.

Plazo: 10 años.

Periodo de gracia: 16 meses (incluye desde periodo de inversión hasta el momento en que el proyecto empieza a producir).

- **Financiamiento mediante la Junta de Desarrollo Regional de la Zona Sur (JUDESUR).**

Régimen: Crédito reembolsable.

Tasa de interés: Tasa Básica Pasiva menos o más 6 puntos porcentuales.

Plazo: 10 años.

Periodo de gracia: 16 meses (incluye desde periodo de inversión hasta el momento en que el proyecto empieza a producir).

Para efectos del presente proyecto se considera una tasa de interés del 14% como parámetro para evaluar la parte financiera, con un horizonte de evaluación de 10 años y un periodo de gracia de 16 meses.

7.2 Costos y naturaleza de la inversión.

Los costos de inversión se clasifican de la siguiente forma:

- Terreno.
- Construcción de la granja.

- Equipo y materiales.
- Inventario.
- Gastos pre operativos.
- Capital de trabajo.

En el Cuadro N° 13 se presenta la distribución de los costos de inversión:

Cuadro N° 13

Distribución de los costos de inversión

ITEM	COSTO
Terreno	₪ 3,500,000.00
Instalaciones	₪ 55,000,000.00
Equipo y materiales	₪ 24,062,843.00
Inventario	₪ 23,047,500.00
Gastos pre operativos	₪ 4,000,000.00
Capital de Trabajo	₪ 95,416,860.21
Total	₪ 205,027,203.21

Fuente: Elaboración propia basado en el estudio técnico, 2011.

En lo que respecta a inventarios se considera la compra de los animales reproductores (pie de cría) los cuales son 81 cerdas y 3 verracos.

Los gastos pre operativos incluye, la constitución de la Sociedad Anónima, diseños de planos de construcción, permiso de construcción y demás tramites de establecimiento.

En lo concerniente a capital de trabajo, se establecen los costos en que se incurrirá en el periodo en que el proyecto no genera ingresos (salarios, servicios básicos y alimentación de animales), por estar en el período de reproducción y crianza de los animales al mercado.

7.3 Costos Financieros.

A continuación se presenta el servicio de la deuda con financiamiento del 80% de la inversión inicial, partiendo de que la empresa financiera aporta un 80% y los socios un 20%.

El siguiente cuadro muestra además la amortización crediticia, a 10 años plazo, a un 14% de interés anual, con un periodo de gracia de 16 meses.

Cuadro N° 14

Tabla de amortización crediticia
bajo sistema de amortización constante

Años	Saldo inicial	Cuota Anual	Interés	Amortización	Saldo Final
0 (12 meses)			₡ 22,963,046.76		₡ 164,021,762.57
0 (4 meses)			₡ 7,654,348.92		₡ 164,021,762.57
1	₡ 164,021,762.57	₡ 39,365,223.02	₡ 22,963,046.76	₡ 16,402,176.26	₡ 147,619,586.31
2	₡ 147,619,586.31	₡ 37,068,918.34	₡ 20,666,742.08	₡ 16,402,176.26	₡ 131,217,410.06
3	₡ 131,217,410.06	₡ 34,772,613.66	₡ 18,370,437.41	₡ 16,402,176.26	₡ 114,815,233.80
4	₡ 114,815,233.80	₡ 32,476,308.99	₡ 16,074,132.73	₡ 16,402,176.26	₡ 98,413,057.54
5	₡ 98,413,057.54	₡ 30,180,004.31	₡ 13,777,828.06	₡ 16,402,176.26	₡ 82,010,881.29
6	₡ 82,010,881.29	₡ 27,883,699.64	₡ 11,481,523.38	₡ 16,402,176.26	₡ 65,608,705.03
7	₡ 65,608,705.03	₡ 25,587,394.96	₡ 9,185,218.70	₡ 16,402,176.26	₡ 49,206,528.77
8	₡ 49,206,528.77	₡ 23,291,090.28	₡ 6,888,914.03	₡ 16,402,176.26	₡ 32,804,352.51
9	₡ 32,804,352.51	₡ 20,994,785.61	₡ 4,592,609.35	₡ 16,402,176.26	₡ 16,402,176.26
10	₡ 16,402,176.26	₡ 18,698,480.93	₡ 2,296,304.68	₡ 16,402,176.26	₡ 0.00

Fuente: Elaboración propia, 2011.

7.4 Costos de operación.

7.4.1 Costos de producción.

Los costos de producción del proyecto se desglosan de la siguiente forma:

- Insumos (Alimentos).
- Medicinas.
- Salarios.
- Cargas sociales.

7.4.2 Costos de administrativos.

Los costos de administrativos se distribuyen de la siguiente forma:

- Servicios básicos.
- Salarios administrativos.
- Costo financiero (interés).
- Mantenimiento de instalaciones y equipo.

7.4.3 Costos de ventas

Los costos de ventas son los siguientes:

- Transporte (granja – matadero).
- Publicidad.

La proyección de los costos de operación del primer año se observan en el Cuadro N° 15:

Cuadro N° 15

Costos de operación primer año

	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	TOTAL AÑO
Total Costos Operativos	₡ 23,604,741.17	₡ 23,604,741.17	₡ 23,604,741.17	₡ 23,604,741.17	₡ 23,604,741.17	₡ 23,604,741.17	₡ 23,604,741.17	₡ 23,604,741.17	₡ 23,604,741.17	₡ 23,604,741.17	₡ 23,604,741.17	₡ 23,604,741.17	₡ 283,256,894.01
Costos de Producción	₡ 19,576,241.32	₡ 19,576,241.32	₡ 19,576,241.32	₡ 19,576,241.32	₡ 19,576,241.32	₡ 19,576,241.32	₡ 19,576,241.32	₡ 19,576,241.32	₡ 19,576,241.32	₡ 19,576,241.32	₡ 19,576,241.32	₡ 19,576,241.32	₡ 234,914,895.81
Insumos (Alimentación)	₡ 18,367,402.50	₡ 18,367,402.50	₡ 18,367,402.50	₡ 18,367,402.50	₡ 18,367,402.50	₡ 18,367,402.50	₡ 18,367,402.50	₡ 18,367,402.50	₡ 18,367,402.50	₡ 18,367,402.50	₡ 18,367,402.50	₡ 18,367,402.50	₡ 220,408,830.00
Medicinas	₡ 50,000.00	₡ 50,000.00	₡ 50,000.00	₡ 50,000.00	₡ 50,000.00	₡ 50,000.00	₡ 50,000.00	₡ 50,000.00	₡ 50,000.00	₡ 50,000.00	₡ 50,000.00	₡ 50,000.00	₡ 600,000.00
Salarios	₡ 929,525.00	₡ 929,525.00	₡ 929,525.00	₡ 929,525.00	₡ 929,525.00	₡ 929,525.00	₡ 929,525.00	₡ 929,525.00	₡ 929,525.00	₡ 929,525.00	₡ 929,525.00	₡ 929,525.00	₡ 11,154,300.00
Cargas Sociales	₡ 229,313.82	₡ 229,313.82	₡ 229,313.82	₡ 229,313.82	₡ 229,313.82	₡ 229,313.82	₡ 229,313.82	₡ 229,313.82	₡ 229,313.82	₡ 229,313.82	₡ 229,313.82	₡ 229,313.82	₡ 2,751,765.81
Costos Administrativos	₡ 3,858,499.85	₡ 3,858,499.85	₡ 3,858,499.85	₡ 3,858,499.85	₡ 3,858,499.85	₡ 3,858,499.85	₡ 3,858,499.85	₡ 3,858,499.85	₡ 3,858,499.85	₡ 3,858,499.85	₡ 3,858,499.85	₡ 3,858,499.85	₡ 46,301,998.20
Servicios básicos	₡ 222,000.00	₡ 222,000.00	₡ 222,000.00	₡ 222,000.00	₡ 222,000.00	₡ 222,000.00	₡ 222,000.00	₡ 222,000.00	₡ 222,000.00	₡ 222,000.00	₡ 222,000.00	₡ 222,000.00	₡ 2,664,000.00
Salarios administrativos	₡ 245,500.00	₡ 245,500.00	₡ 245,500.00	₡ 245,500.00	₡ 245,500.00	₡ 245,500.00	₡ 245,500.00	₡ 245,500.00	₡ 245,500.00	₡ 245,500.00	₡ 245,500.00	₡ 245,500.00	₡ 2,946,000.00
Cargas sociales	₡ 60,564.85	₡ 60,564.85	₡ 60,564.85	₡ 60,564.85	₡ 60,564.85	₡ 60,564.85	₡ 60,564.85	₡ 60,564.85	₡ 60,564.85	₡ 60,564.85	₡ 60,564.85	₡ 60,564.85	₡ 726,778.20
Costo financiero	₡ 3,280,435.00	₡ 3,280,435.00	₡ 3,280,435.00	₡ 3,280,435.00	₡ 3,280,435.00	₡ 3,280,435.00	₡ 3,280,435.00	₡ 3,280,435.00	₡ 3,280,435.00	₡ 3,280,435.00	₡ 3,280,435.00	₡ 3,280,435.00	₡ 39,365,220.00
Mantenimiento de instalaciones y equipo	₡ 50,000.00	₡ 50,000.00	₡ 50,000.00	₡ 50,000.00	₡ 50,000.00	₡ 50,000.00	₡ 50,000.00	₡ 50,000.00	₡ 50,000.00	₡ 50,000.00	₡ 50,000.00	₡ 50,000.00	₡ 600,000.00
Costo de Ventas	₡ 170,000.00	₡ 170,000.00	₡ 170,000.00	₡ 170,000.00	₡ 170,000.00	₡ 170,000.00	₡ 170,000.00	₡ 170,000.00	₡ 170,000.00	₡ 170,000.00	₡ 170,000.00	₡ 170,000.00	₡ 2,040,000.00
Transporte (granja - matadero)	₡ 120,000.00	₡ 120,000.00	₡ 120,000.00	₡ 120,000.00	₡ 120,000.00	₡ 120,000.00	₡ 120,000.00	₡ 120,000.00	₡ 120,000.00	₡ 120,000.00	₡ 120,000.00	₡ 120,000.00	₡ 1,440,000.00
Publicidad	₡ 50,000.00	₡ 50,000.00	₡ 50,000.00	₡ 50,000.00	₡ 50,000.00	₡ 50,000.00	₡ 50,000.00	₡ 50,000.00	₡ 50,000.00	₡ 50,000.00	₡ 50,000.00	₡ 50,000.00	₡ 600,000.00

Fuente: Elaboración propia, 2011.

7.5 Los ingresos.

Los ingresos del proyecto se dividen en dos rubros, el primero sería ventas de cerdos en canal con un 80% de rendimiento de su peso total y el segundo es el aprovechamiento del biogás generado por el biodigestor, envasado en cilindros de gas.

Los dos tipos de ingresos se cuantifican anualmente en los cuadros N° 16 y N° 17:

Cuadro N° 16

Ingresos por venta de cerdos en canal

Año	Cantidad de kg	Precio kg	Total ingresos
1	135,000.00	₡ 1,550.00	₡ 209,250,000.00
2	135,000.00	₡ 1,643.00	₡ 221,805,000.00
3	135,000.00	₡ 1,741.58	₡ 235,113,300.00
4	135,000.00	₡ 1,846.07	₡ 249,220,098.00
5	135,000.00	₡ 1,956.84	₡ 264,173,303.88
6	135,000.00	₡ 2,074.25	₡ 280,023,702.11
7	135,000.00	₡ 2,198.70	₡ 296,825,124.24
8	135,000.00	₡ 2,330.63	₡ 314,634,631.69
9	135,000.00	₡ 2,470.46	₡ 333,512,709.60
10	135,000.00	₡ 2,618.69	₡ 353,523,472.17

Fuente: Elaboración propia, 2011.

El cuadro anterior, muestra los ingresos anuales por concepto de venta de cerdos en canal, lo cual representa 150 cerdos mensuales, con un peso aproximado de 94 kg, con un rendimiento del canal de 80%, a un precio inicial de ¢1,550.00.

Cuadro N° 17

Ingresos por venta de biogás envasado

Año	Cantidad de cilindros	Precio cilindro	Total ingresos
1	1,800.00	¢ 3,000.00	¢ 5,400,000.00
2	1,800.00	¢ 3,180.00	¢ 5,724,000.00
3	1,800.00	¢ 3,370.80	¢ 6,067,440.00
4	1,800.00	¢ 3,573.05	¢ 6,431,486.40
5	1,800.00	¢ 3,787.43	¢ 6,817,375.58
6	1,800.00	¢ 4,014.68	¢ 7,226,418.12
7	1,800.00	¢ 4,255.56	¢ 7,660,003.21
8	1,800.00	¢ 4,510.89	¢ 8,119,603.40
9	1,800.00	¢ 4,781.54	¢ 8,606,779.60
10	1,800.00	¢ 5,068.44	¢ 9,123,186.38

Fuente: Elaboración propia, 2011.

El anterior cuadro, muestra los ingresos por la venta de biogás generado por el biodigestor, del cual se planea vender 5 cilindros diarios a un precio inicial de ¢3,000.00.

7.6 La vida útil del proyecto.

La vida útil del presente proyecto se define por el horizonte de evaluación financiera, el cual en este caso es de 10 años.

7.7 La depreciación de los activos y los valores residuales.

Cuadro N° 18

Depreciación y valor residual de activos

<u>DEPRECIACIONES DE BIENES DE USO</u>				
CONCEPTOS	Valor de Origen	Vida Útil	Deprec. Anual	Valor residual 10 años
Instalaciones	¢ 55,000,000.00	15	¢ 3,666,666.67	¢ 18,333,333.33
Materiales y equipo	¢ 24,062,843.00	10	¢ 2,406,284.30	¢ -
TOTAL	¢ 79,062,843.00		¢ 6,072,950.97	¢ 18,333,333.33

Fuente: Elaboración propia, 2011.

El cuadro anterior muestra la depreciación de los activos bajo el sistema de línea recta, sin valor de rescate, además del valor residual al año 10.

7.8 La tasa de retorno mínima aceptada –TREMA-.

La TREMA, también es conocida en el mundo financiero como el costo de oportunidad del capital para el proyecto, o como la tasa a la que se descuenta el flujo.

La tasa de descuento, corte, actualización o TREMA, tienen el mismo significado, se define como la tasa de rendimiento mínima aceptable, su cálculo es muy particular y cambiante de acuerdo al tiempo y al lugar en donde se quiera implementar el proyecto, ya que principalmente se relaciona con la inflación de cada país, con el costo de oportunidad de capital (tasa que pagaría un ente financiero por un certificado de depósito) o tasa básica pasiva y con el premio al riesgo, además del costo de capital (costo financiero).

Su importancia radica principalmente en que es esa tasa la mínima que el inversionista espera que rinda su proyecto y la cual va ser utilizada para la evaluación del proyecto mediante la aplicación del Valor Actual Neto (VAN), por ejemplo TREMA 16%, su evaluación con VAN 16% (tasa para trasladar flujos de efectivo futuros a valores actuales) debe ser mayor a 0 para que el proyecto se considere bueno, si el resultado es 0 el proyecto es indiferente y si es menor que 0 no se recomienda su ejecución.

En el caso del presente proyecto, la TREMA se define de acuerdo a los siguientes elementos:

- Inflación: 6%.
- Tasa básica pasiva: 7.5%
- Costo financiero: 14%
- Premio al riesgo: 10%
- **Total TREMA: 37.5%**

Como parámetro de evaluación se utilizará una TREMA de 37.5%, la cual será analizada en la evaluación financiera del proyecto.

7.9 El flujo financiero.

Cuadro N° 19
Flujo financiero a 10 años

DESCRIPCION	AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS			214,650,000.00	227,529,000.00	241,180,740.00	255,651,584.40	270,990,679.46	287,250,120.23	304,485,127.45	322,754,235.09	342,119,489.20	362,646,658.55
Cerdos en canal			209,250,000.00	221,805,000.00	235,113,300.00	249,220,098.00	264,173,303.88	280,023,702.11	296,825,124.24	314,634,631.69	333,512,709.60	353,523,472.17
Biogás			5,400,000.00	5,724,000.00	6,067,440.00	6,431,486.40	6,817,375.58	7,226,418.12	7,660,003.21	8,119,603.40	8,606,779.60	9,123,186.38
INVERSION INICIAL		-205,027,203.21										
Terreno		-3,500,000.00										
Instalaciones		-55,000,000.00										
Equipo y materiales		-24,062,843.00										
Inventario		-23,047,500.00										
Gastos pre operativos		-4,000,000.00										
Capital de Trabajo		-95,416,860.21										
COSTOS OPERATIVOS		297,472,116.45	279,191,916.53	292,407,122.33	306,553,018.74	321,685,447.23	337,863,599.70	355,150,219.61	373,611,814.99	393,318,884.37	414,346,156.19	
Costos de Producción		234,914,895.81	249,009,789.56	263,950,376.93	279,787,399.55	296,574,643.52	314,369,122.13	333,231,269.46	353,225,145.63	374,418,654.37	396,883,773.63	
Insumos		220,408,830.00	233,633,359.80	247,651,361.39	262,510,443.07	278,261,069.66	294,956,733.83	312,654,137.86	331,413,386.14	351,298,189.31	372,376,080.66	
Medicinas		600,000.00	636,000.00	674,160.00	714,609.60	757,486.18	802,935.35	851,111.47	902,178.16	956,308.84	1,013,687.38	
Salarios		11,154,300.00	11,823,558.00	12,532,971.48	13,284,949.77	14,082,046.75	14,926,969.56	15,822,587.73	16,771,943.00	17,778,259.58	18,844,955.15	
Cargas sociales		2,751,765.81	2,916,871.76	3,091,884.06	3,277,397.11	3,474,040.93	3,682,483.39	3,903,432.39	4,137,638.34	4,385,896.64	4,649,050.44	
Costos Administrativos		60,517,220.64	28,019,726.98	26,164,601.39	24,335,946.56	22,535,350.71	20,764,497.39	19,025,171.16	17,319,263.63	15,648,779.93	14,015,845.49	
Servicios básicos		2,664,000.00	2,823,840.00	2,993,270.40	3,172,866.62	3,363,238.62	3,565,032.94	3,778,934.92	4,005,671.01	4,246,011.27	4,500,771.95	
Salarios administrativos		2,946,000.00	3,122,760.00	3,310,125.60	3,508,733.14	3,719,257.12	3,942,412.55	4,178,957.30	4,429,694.74	4,695,476.43	4,977,205.01	
Cargas sociales		726,778.20	770,384.89	816,607.99	865,604.46	917,540.73	972,593.18	1,030,948.77	1,092,805.69	1,158,374.03	1,227,876.48	
Costo financiero		22,963,046.76	20,666,742.08	18,370,437.41	16,074,132.73	13,777,828.06	11,481,523.38	9,185,218.70	6,888,914.03	4,592,609.35	2,296,304.68	
Pago interés periodo de gracia		30,617,395.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Mantenimiento de instalaciones y equipo		600,000.00	636,000.00	674,160.00	714,609.60	757,486.18	802,935.35	851,111.47	902,178.16	956,308.84	1,013,687.38	
Costos de Ventas		2,040,000.00	2,162,400.00	2,292,144.00	2,429,672.64	2,575,453.00	2,729,980.18	2,893,778.99	3,067,405.73	3,251,450.07	3,446,537.08	
Transporte		1,440,000.00	1,526,400.00	1,617,984.00	1,715,063.04	1,817,966.82	1,927,044.83	2,042,667.52	2,165,227.57	2,295,141.23	2,432,849.70	
publicidad		600,000.00	636,000.00	674,160.00	714,609.60	757,486.18	802,935.35	851,111.47	902,178.16	956,308.84	1,013,687.38	
FLUJO NETO DE EFECTIVO ANTES DE IMPUESTOS		-82,822,116.45	-51,662,916.53	-51,226,382.33	-50,901,434.34	-50,694,767.77	-50,613,479.47	-50,665,092.16	-50,857,579.89	-51,199,395.17	-51,699,497.64	
IMPUESTO SOBRE LA RENTA 15%		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
FLUJO NETO DE EFECTIVO DESPUES DE IMPUESTOS		-82,822,116.45	-51,662,916.53	-51,226,382.33	-50,901,434.34	-50,694,767.77	-50,613,479.47	-50,665,092.16	-50,857,579.89	-51,199,395.17	-51,699,497.64	
+ Depreciación			6,072,950.97	6,072,950.97	6,072,950.97	6,072,950.97	6,072,950.97	6,072,950.97	6,072,950.97	6,072,950.97	6,072,950.97	
+ Préstamo		164,021,762.57										
+ Valor residual												18,333,333.33
- Amortización			-16,402,176.26	-16,402,176.26	-16,402,176.26	-16,402,176.26	-16,402,176.26	-16,402,176.26	-16,402,176.26	-16,402,176.26	-16,402,176.26	
FLUJO NETO DE EFECTIVO		-41,005,440.64	-93,151,341.74	-61,992,141.82	-61,555,607.62	-61,230,659.63	-61,023,993.06	-60,942,704.76	-60,994,317.45	-61,186,805.18	-61,528,620.46	-43,695,389.60
TREMA		37.50%										
Inflación		6.00%										
Tasa Básica Pasiva		7.50%										
Costo financiero		14.00%										
Premio al riesgo		10.00%										
FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO		-67,746,430.36	-32,789,232.04	-23,678,791.21	-17,130,030.86	-12,416,155.16	-9,017,902.51	-6,564,028.96	-4,788,904.67	-3,502,296.37	-1,808,875.32	
Indicador VAN		-220,448,088.12										
Indicador TIRM		-100%										
Indicador R-B/C		-0.08										

Fuente: Elaboración propia, 2011.

Para efectos de ingresos y egresos se considera un aumento anual de 6%, según costo de vida.

7.10 Evaluación económica - financiera.

7.10.1 Valor Actual Neto (VAN).

Para la evaluación financiera mediante VAN se tienen únicamente tres escenarios;

- ✓ **Un VAN > 0.** Significa que el proyecto es rentable, y que su rentabilidad está por encima de la TREMA, lo que es igual a decir que el proyecto tiene una rentabilidad mayor a otras alternativas de inversión.

- ✓ **Un VAN = 0.** Un VAN igual a cero, quiere decir que el proyecto tiene un rendimiento igual a la TREMA, por lo que se entendería que rinde igual que cualquier otra alternativa de inversión, por lo que se escogería la que tenga implícito menor riesgo.

- ✓ **Un VAN < 0.** Significa que su rendimiento está por debajo de la TREMA, por lo cual es conveniente no invertir.

Para poder calcular el VAN se emplea la siguiente fórmula:

$$VAN = -A + \frac{Q_1}{(1 + K_1)} + \frac{Q_2}{(1 + K_2)} + \dots + \frac{Q_n}{(1 + K_n)}$$

Donde:

A = Inversión inicial

Q = Es el flujo de caja de cada periodo

K = es la tasa de descuento o rendimiento esperado.

La cual, para el presente proyecto se calcula de la siguiente forma:

-Inversión inicial	FNE 1	FNE 2	FNE 3	FNE 4	FNE 5	FNE 6	FNE 7	FNE 8	FNE 9	FNE 10
	$\frac{Q_1}{(1+K)^1}$	$\frac{Q_2}{(1+K)^2}$	$\frac{Q_3}{(1+K)^3}$	$\frac{Q_4}{(1+K)^4}$	$\frac{Q_5}{(1+K)^5}$	$\frac{Q_6}{(1+K)^6}$	$\frac{Q_7}{(1+K)^7}$	$\frac{Q_8}{(1+K)^8}$	$\frac{Q_9}{(1+K)^9}$	$\frac{Q_{10}}{(1+K)^{10}}$
-41,005,440.64	$\frac{-93,151,341.74}{1.375}$	$\frac{-61,992,141.82}{1.891}$	$\frac{-61,555,607.62}{2.600}$	$\frac{-61,230,659.63}{3.574}$	$\frac{-61,023,993.06}{4.915}$	$\frac{-60,942,704.76}{6.758}$	$\frac{-60,994,317.45}{9.292}$	$\frac{-61,186,805.18}{12.777}$	$\frac{-61,528,620.46}{17.56807932}$	$\frac{-43,695,389.60}{24.15610906}$
-41,005,440.64	-67746430.36	-32789232.04	-23678791.21	-17130030.86	-12416155.16	-9017902.515	-6564028.962	-4788904.673	-3502296.373	-1808875.324
-41,005,440.64	-179442647.5									
-220,448,088.12										

En el caso del presente proyecto, arrojó un VAN de -220,448,088.12, al ser este negativo en una cantidad bastante significativa, se recomienda no llevarlo a cabo y evitar incurrir en pérdidas económicas considerables.

7.10.2 Tasa Interna de Retorno (TIR).

Al ser los flujos de caja negativos en todos sus periodos, se procedió a realizar el cálculo en hoja electrónica de la Tasa Interna de Retorno Modificada (TIRM). La función que realiza la hoja electrónica de Excel es relacionar los flujos de efectivo positivos a una tasa de interés en la cual podrían ser invertidos con el menor riesgo posible, para lo cual se considera 7.50% correspondiente a la Tasa Básica Pasiva, los flujos de caja negativos se asocian a la tasa de interés del costo del capital, la cual se estableció en un 14%, que corresponde al ente crediticio.

Dando como resultado una TIRM de **-100%**, lo cual quiere decir que para que el valor del VAN sea igual a cero, la TIRM debe ser mayor a -100%. Este indicador debe ser utilizado en relación al VAN, para que tome relevancia, ya que por sí solo carece de importancia.

7.10.3 Relación Beneficio/Costo (R-B/C).

Para efectos de evaluación de la relación beneficio / costo, existen tres escenarios, lo cuales son:

- ✓ **R-B/C > 1.** El proyecto genera más beneficios que costos, por lo que se considera que es un proyecto factible para su ejecución.

- ✓ **R-B/C = 1.** Los beneficios del proyecto son iguales a su costo, por lo que el proyecto resulta indiferente para un inversionista.

- ✓ **R-B/C < 0.** El proyecto incurre en más costos que en beneficios, por lo que no se recomendaría su ejecución.

La fórmula para calcular la relación Beneficio / Costo es la siguiente:

$$R-B/C = \frac{(VAN + INVERSION INICIAL)}{INVERSION INICIAL}$$

Para efectos de este proyecto su forma de cálculo sería la siguiente:

$$R-B/C = (-220,448,088.12 + 205,027,203.21) / 205,027,203.21$$

$$R-B/C = 15,420,884.91 / 205,027,203.21$$

$$R-B/C = 0.08$$

En el caso del presente proyecto la **R-B/C**, es de **0.08** lo cual indica que los costos son mayores que los ingresos, por lo cual no se recomienda su ejecución, para evitar pérdidas económicas importantes.

CAPITULO 8

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

8.1 Conclusiones.

En el Cantón de Corredores, solo existe una granja porcina que reúne las características adecuadas de producción, la cual utiliza su producción para abastecimiento de las empresas familiares de sus dueños.

Actualmente la demanda existente, aunque está siendo satisfecha por algunos productores informales, estaría dispuesta a comprar el producto, en caso de que se llegará a realizar el proyecto por los estándares de calidad ofrecidos.

Los costos de inversión inicial del proyecto son sumamente altos, en especial en el capital de trabajo, debido a que se debe costear los montos correspondientes a los costos de operación, mientras el proyecto no genere ingresos, el cual es en un periodo de 10 meses.

Tal y como se plantea el proyecto, debido a sus grandes egresos monetarios, no es factible desde el punto de vista del flujo financiero, debido a la

carga financiera y a los altos costos de producción en relación con los ingresos esperados.

8.2 Recomendaciones.

Vistos y analizados los indicadores de la evaluación económica – financiera, del proyecto, se recomienda no llevar a cabo el proyecto bajo las condiciones propuestas, ya que muy probablemente se incurrirá en pérdidas económicas importantes.

Se pueden considerar otras opciones, como lo pueden ser utilizar otros sistemas de producción para disminuir tanto la inversión inicial como costos de producción, por ejemplo:

Pasar de utilizar un sistema de producción de ciclo completo, el cual va desde la reproducción de los animales hasta alcanzar el peso al mercado al sistema de producción de cerdos para engorde, al cual necesita un mínimo de instalaciones, necesita únicamente los corrales para inicio, desarrollo y engorde con sus respectivos comederos y bebederos, con este sistema se estarían disminuyendo en infraestructura y equipo, ya que no se necesitarían las instalaciones para los animales de cría, además se disminuirían considerablemente los costos de

operación debido a que no se tendría el monto por alimentación de estos animales, ni el costo de comprarlos inicialmente.

Con el anterior sistema de explotación, se disminuiría la espera para poder vender cerdos al mercado de 10 meses a 6 meses por lo que también se vería disminuido el monto a pagar de intereses por el periodo de gracia en el financiamiento.

BIBLIOGRAFIA

- Filmtex. (2008). *“Manual para la generación de biogás y bioabono a partir del estiércol en la industria agropecuaria”*. Colombia.
- Mendieta A, Bryan. (2005). *“Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión Agropecuaria”*. Nicaragua: Universidad Nacional Agraria.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2005). *“Manual de Buenas Prácticas en la Producción Primaria de Cerdos”*. Costa Rica.
- Monge Calvo, Jorge Danilo. (2005). *“Producción Porcina”*. Costa Rica: Editorial Euned.
- Padilla Pérez, Manuel. (2006). *“Algunas consideraciones sobre el manejo y utilización de los remanentes de granjas porcinas”* Costa Rica: Ministerio de Agricultura y ganadería.
- Padilla Pérez, Manuel. (2006). *“Factores que deben tomarse en cuenta al planear la construcción de una granja porcina”*. Costa Rica: Ministerio de Agricultura y Ganadería.

- Padilla Pérez, Manuel. (2007). *“Manual de Porcicultura”*. Costa Rica: Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- Pagano, Martin. (2005). *“Evaluación de la Factibilidad Sobre un Proyecto de Inversión de un Criadero de Cerdos en la Provincia de San Luis”*. Trabajo Final para optar al título de Licenciado en Administración de Empresas. Argentina: Universidad Nacional de Río Cuarto.
- Rosales Posas, Ramón. (2005). *“La Formulación y Evaluación de Proyectos con Énfasis en el Sector Agrícola”*. Costa Rica: Editorial Euned.

Leyes y reglamentos:

- Decreto N° 32312-S *“Reglamento sobre Granjas Porcinas”*. Costa Rica.
- Decreto N° 21518-S *“Normas de Ubicación de Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales”*. Costa Rica.
- Decreto N° 34859-MAG *“Reglamento General para el Otorgamiento del Certificado Veterinario de Operación”*. Costa Rica.

- Decreto N° 31849 *“Reglamento General Sobre los Procedimientos de EIA”*. Costa Rica.
- Decreto N° 31545-S-MINAE *“Reglamento de Aprobación y Operación de Sistemas de Tratamientos de Aguas Residuales”*. Costa Rica.
- Ley N° 5395 *“Ley General de Salud”*. Costa Rica.
- Ley N° 7317 *“Ley de Conservación de Vida Silvestre”*. Costa Rica.

ANEXOS

Anexo N° 1. Cuestionario utilizado.



Cuestionario # _ _ _

ENCUESTA PARA DETERMINAR LA VIABILIDAD DE MERCADO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA GRANJA PORCINA

El siguiente cuestionario se realiza con la finalidad de obtener información válida y confiable para determinar la viabilidad de mercado para el establecimiento de una granja porcina tecnificada y que cumpla con todas las medidas sanitarias y legales en su producción. Le agradeceremos su colaboración, la información que se suministre será manipulada de manera confidencial para fines comerciales y académicos.

Datos personales:

• Sexo:

Femenino Masculino

• Edad en años:

1- 10-24 3- 40-54 5- 70 ó más

2- 25-39 4- 55-69

• Condición en relación al negocio:

1- Dueño 3- Administrador o encargado del negocio

2- Encargado de compras 4- Empleado

• Dirección:

1-¿Cómo obtiene usted la carne de cerdo que vende en su negocio?

- a) Producción propia (pase a preg. 3)
- b) Compra a granjas porcinas debidamente establecidas.
- c) Compra a granjas informales. (pase a preg. 3)
- d) Compra por partes a distribuidores.

2-¿Podría brindar el nombre del proveedor al cual usted compra?

3-Si se estableciera una granja porcina que tenga grandes estándares de calidad en su producción y que posea medidas sanitarias adecuadas y que además venda a precios de mercado razonables, ¿usted?

- a) Definitivamente le compraría.
- b) Probablemente le compraría.
- c) No sabe si le compraría.
- d) Probablemente no le compraría.
- e) Definitivamente no le compraría.

4-¿Cuál es la cantidad aproximada semanal de animales que usted compra para su negocio?

- a) Entre 1 y 2.

- b) Entre 3 y 4.
- c) Entre 5 y 6.
- d) Más de 6.
- e) No aplica (en caso de comprar por partes)

5-¿Cuál es el precio promedio por kilogramo al que usted compra los animales a la canal o por partes?

6- En caso de comprar partes de cerdos ¿Cuál es la cantidad aproximada de kilogramos que compra semanalmente?

- a) Menos de 90 kilogramos.
- b) Entre 91 y 180 kilogramos.
- c) Entre 181 y 270 kilogramos.
- d) Más de 270 kilogramos.

7-¿Cuál es el peso aproximado de los animales que compra para vender en su local comercial?

- e) Menos de 50 kilogramos.
- f) Entre 50 y 70 kilogramos.
- g) Entre 71 y 90 kilogramos.
- h) Más de 90 kilogramos.

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN...

Anexo N° 2. Decreto N° 32312-S “Reglamento sobre Granjas Porcinas”.

La Gaceta 26 de abril de 2005

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

Y LA MINISTRA DE SALUD

En uso de las facultades que les confieren los artículos 140, incisos 3) y 18) de “La Constitución Política”; 27.1 y 28.2 de la Ley N° 6227 del 2 de mayo de 1976 “Ley General de la Administración Pública”; 264 a 307 y 331 a 336 de la Ley N° 5395 del 30 de octubre de 1973 “Ley General de Salud”.

Considerando:

1º—Que la salud de la población es un bien de interés tutelado por el Estado.

2º—Que la industria porcina se ha convertido en una importante empresa agropecuaria cuya legislación debe modificarse y adaptarse a la realidad nacional.

3º—Que toda persona física y jurídica queda sujeta a los mandatos de la ley General de Salud, de sus reglamentos y de las órdenes generales, particulares, ordinarias y de emergencia que las autoridades de Salud dicten en ejercicio de su competencia.

4º—Que siendo la contaminación de las aguas uno de los problemas que inciden negativamente en nuestro entorno ambiental, resulta prioritario adoptar medidas de control para el reuso y vertido de aguas residuales contaminantes en manantiales, zonas de recargo, ríos, quebradas, arroyos permanentes y no permanentes, lagos, lagunas naturales artificiales, marismas, embalses naturales o artificiales, estuarios, manglares, tuberías, pantanos, aguas dulces, salobres o saladas, y en general en las aguas nacionales.

5º—Que la contaminación de los cuerpos de agua favorece la proliferación de enfermedades de transmisión hídrica, reduce el número de fuentes disponibles, eleva los costos para el abastecimiento de agua para consumo humano y pone en peligro de extinción a muchas especies de nuestra flora y fauna.

6º—Que es potestad del Ministerio de Salud velar por la salud de la población y de las condiciones sanitarias ambientales.

7º—Que en las granjas porcinas se desarrollan actividades que se consideran incómodas por la generación de olores difíciles de confinar dentro de la propiedad y por la generación de aguas residuales con alta carga orgánica y olor.

8º—Que por lo aquí expuesto se considera necesario y oportuno emitir normas, procedimientos y regulaciones sobre la actividad porcina. **Por tanto,**

DECRETAN:

El siguiente,

Reglamento de Granjas Porcinas

Artículo 1º—**Objetivo.** El presente Reglamento tiene como objetivo, regular y permitir la vigilancia y el control de todo lugar, edificio, local e instalaciones en donde se mantienen o permanecen cerdos en todas sus etapas de producción, así como, los sistemas de tratamiento y disposición final de desechos sólidos y líquidos, además de definir los trámites pertinentes para la obtención del Permiso Sanitario de Funcionamiento.

Artículo 2º—**Ámbito de aplicación.** Estas disposiciones reglamentarias se aplicarán en todo el territorio nacional y se refieren a los trámites que deben realizar las personas físicas o jurídicas propietarias o administradoras de una granja porcina; así como los requisitos que estos establecimientos deben cumplir para poder optar por el permiso sanitario de funcionamiento.

Artículo 3º—**Definiciones.** Para los efectos del presente reglamento se entenderá por:

- a) *Área Rectora de Salud:* Es la dependencia ministerial responsable de ejecutar los procesos y llevar a cabo las funciones de rectoría, así como los programas operativos asignados, según la definición de sus áreas de competencia y dentro de la circunscripción territorial correspondiente.
- b) *Buenas Prácticas Pecuarias:* Conjunto de normas y acciones conducentes a demostrar y garantizar la producción sana en la actividad pecuaria o ganadera, de forma que se cumpla

con los requerimientos de calidad sanitaria que demanda la necesidad de los consumidores.

- c) *Cerdaza*: Excretas de cerdo.
- d) *Cuarentena*: Es el tiempo de aislamiento y observación a que son sometidos los animales, debiendo abarcar el período máximo de incubación para cada enfermedad; contemplando una serie de medidas sanitarias que incluye la restricción de movilización de animales, así como de insumos, materiales, equipos, productos y subproductos que hayan estado expuestos a la fuente de contaminación con el fin de minimizar el riesgo de transmisión de la enfermedad.
- e) *DPAH*: Dirección de Protección al Ambiente Humano.
- f) *Enfermedad de Declaración Obligatoria*: Enfermedad en animales, inscrita en el Reglamento de Defensa Sanitaria Animal y cuya presencia debe ser señalada obligatoriamente a la Autoridad Veterinaria en cuanto se detecta o se sospecha. Las mismas son consideradas en la lista "A" del Código Zoosanitario Internacional de la Organización Internacional de Epizootias.
- g) *Galpones*: Áreas techadas donde se mantienen los cerdos.
- h) *Granja Porcina*: Todo lugar, edificio, local o instalación, sistema de tratamiento de aguas residuales y anexos a cubierto o descubierto, en los que se tienen o permanezcan cerdos, con fines de reproducción, crianza, cuidado, engorde, venta, recolección y aprovechamiento de sus subproductos (cerdaza).
- i) *Instalaciones*: Toda infraestructura que compone o constituye una granja porcina, incluyendo: almacenamiento de producto alimenticio para los cerdos, productos químicos utilizados para la limpieza y mantenimiento de la granja, productos veterinarios, sistemas de tratamiento de aguas residuales y cualquier otro local necesario para satisfacer las necesidades de toda actividad que allí se realice.
- j) *Levantamiento Dimensional (croquis)*: La representación gráfica que permita visualizar las construcciones existentes y su ubicación dentro de la propiedad.

k) *MAG*: Ministerio de Agricultura y Ganadería.

l) *MS*: Ministerio de Salud.

m) *Plan de Manejo de la Cerdaza*: Proceso técnico que abarca la recolección, el almacenamiento, tratamiento, transporte, mercadeo y uso o disposición final de las excretas de los cerdos.

n) *Porcicultor*: Persona física o jurídica que se dedica a la crianza de cerdos en cualquiera de sus etapas.

o) *Sistema de Tratamiento de aguas residuales*: Toda infraestructura instalada donde se efectúen procesos, físicos, químicos o biológicos, o bien una combinación de ellos, con la finalidad de mejorar la calidad del agua residual, de tal manera que esta pueda ser posteriormente vertida, infiltrada, o reusada, en concordancia con lo dispuesto en la legislación vigente, y con la finalidad de dar tratamiento a la cerdaza y lodos sedimentados, de tal manera que estos puedan ser posteriormente utilizados como fuente de energía, fertilizante, enmienda o mejorador de suelos como sustrato de cultivos agrícolas o bien se utilice en dietas de animales.

Artículo 4º—**De los productores**. Todo propietario o administrador de una granja porcina, está obligado a aplicar las medidas sanitarias, indicadas en el presente reglamento, leyes y reglamentos conexos a fin de evitar que las diferentes áreas o instalaciones de la granja se conviertan o constituyan en focos de infección, insalubridad, infestación de moscas, artrópodos y roedores u otro vector que sea nocivo para la salud humana o de contaminación ambiental.

Deberán además acatar y dar estricto cumplimiento a las políticas de salud animal correspondientes al sector, incluyendo las buenas prácticas pecuarias conforme a los lineamientos que para el efecto emita el MAG.

Artículo 5º—**Responsabilidad Profesional**. Toda Granja Porcina deberá contar con un regente ambiental el cual deberá estar registrado ante el Ministerio de Salud, quien tendrá a cargo el manejo sanitario de los animales y del establecimiento.

Artículo 6º—**Clasificación de la actividad**: Las granjas porcinas se clasifican como actividad

incómoda por la generación de olores difíciles de confinar dentro de la propiedad y por la generación de aguas residuales con alta carga orgánica y olor. Asimismo, conforme al Reglamento General para el Otorgamiento de Permisos de Funcionamiento por parte del Ministerio de Salud, quedan clasificadas según su riesgo sanitario y ambiental en el Grupo A (Alto Riesgo).

Artículo 7º—**Visto Bueno de Ubicación:** Las granjas porcinas sólo podrán ubicarse para su construcción y ampliación, en zonas o sitios previamente aprobados por el Ministerio de Salud, por medio de la Dirección del Área Rectora de Salud correspondiente, la que otorgará el Visto Bueno de Ubicación.

Para la obtención del Visto Bueno de Ubicación el interesado deberá cumplir los siguientes requisitos y presentarlos en la Dirección del Área Rectora de Salud respectiva:

- a) Completar y presentar la fórmula solicitud de Visto Bueno de Ubicación.
- b) Presentar Permiso de Uso de Suelo, otorgado por la Municipalidad respectiva o el INVU.
- c) Presentar plano catastrado de la propiedad o finca donde se ubicará el establecimiento.
- d) Presentar Croquis de proyecto, ubicándolo según el plano catastrado.
- e) Descripción general del proyecto.
- f) En caso de que el establecimiento se pretenda instalar en áreas de recarga de los acuíferos de manantiales, se deberá aportar autorización emitida por la respectiva Área de Conservación del MINAE de acuerdo con lo establecido en el artículo 2º del Reglamento a la Ley Forestal (Decreto Ejecutivo Nº 25721-MINAE del 17 de octubre de 1996).

Así como el alineamiento en zonas de protección de nacientes, ríos, quebradas, arroyos, lagos y embalses naturales o artificiales y acuíferos. (Se requiere especial pronunciamiento del Departamento de aguas del MINAE).
- g) Aportar copia de la resolución emitida por la Secretaria Técnica Nacional del Ambiente (SETENA), respecto a la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) o en su defecto de viabilidad ambiental que establezca o recomiende dicha Instancia.

La Dirección del Área Rectora de Salud, tramitará la solicitud, analizará la documentación presentada y los informes técnicos de campo respectivos, que servirán de fundamento para su aprobación o denegación de la solicitud.

Artículo 8º—**Distancias:** Las instalaciones de las granjas porcinas deberán guardar las distancias mínimas y siguientes:

- a) Galpones que albergan los cerdos: No menos de treinta y cinco (35) metros respecto a las líneas de colindancia con propiedades vecinas y vías públicas, quedando a criterio de las Direcciones de las Áreas Rectoras de Salud en aquellas granjas existentes de reducir la distancia hasta 6 metros, cuando la colindancia sea con fincas y que no existan viviendas cercanas además de que se garantice el cumplimiento de los planes de confinamiento. En terrenos con pendientes fuertes (mayor a 30%) erosionables o muy húmedos se deberá guardar una distancia de cincuenta (50) metros horizontales.
- b) No menos de 500 metros medidos horizontalmente, del galpón más cercano a los linderos de propiedad respecto a Establecimientos de Salud, Establecimientos Educativos y Establecimientos para el Adulto Mayor.
- c) Sistema de tratamiento de aguas residuales: Se contemplarán las disposiciones consignadas en el Decreto Nº 31545-S Reglamento de Aprobación y Operación de Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales publicado en *La Gaceta* Nº 246 del 22 de diciembre del 2003.
- d) Respecto a las Áreas Protegidas deberá cumplirse con lo dispuesto en el artículo 33 de la Ley Nº 7575 “Ley Forestal”.

Las granjas porcinas instaladas antes de la publicación del presente reglamento, que no cumplan con los retiros indicados en los incisos a y b, pero que han contado con permiso de funcionamiento, podrán continuar operando siempre y cuando sus condiciones estructurales, físico sanitarias y de seguridad no afecten la salud de las personas, el ambiente y se confinen las molestias dentro de la propiedad, debiendo presentar el croquis (no planos) actualizado de las instalaciones.

Si el permiso se encuentra vencido, debe proceder en forma inmediata a su renovación ante el Área Rectora de Salud correspondiente.

Artículo 9º—**Instalación, Construcción y Visado de Planos Constructivos:** Toda persona física o jurídica que desee construir una granja porcina deberá contar con:

- a) Permiso de ubicación extendido por la Dirección de Área Rectora de Salud respectiva del MS.
- b) Planos constructivos de las instalaciones y de los sistemas de tratamiento de las aguas residuales que se requieren para su aprobación, adjunto Memoria de cálculo y manual de operación y mantenimiento del sistema de tratamiento de las aguas residuales; según lo estipulado en el Decreto Ejecutivo Nº 27967-MP-MIVAH-S-MEIC del 1º de julio de 1999 “Reglamento para el Trámite de Visado de Planos para la Construcción”.

Artículo 10.—**Condiciones de las granjas porcinas:** Además de contar con la aprobación de los requisitos mencionados en el artículo anterior, las granjas porcinas deben poseer las siguientes condiciones:

10.1. De la Infraestructura.

- a) Abastecimiento adecuado de agua, con suficiente cantidad y presión, accesible a todas las áreas; sus partes, componentes y accesorios completos y en buen estado.
- b) El agua utilizada para consumo humano deberá cumplir con la norma respectiva. Reglamento de Calidad del Agua Potable, Decreto Ejecutivo Nº 25991-S del 14 de abril de 1997, publicado en *La Gaceta* Nº 100 del 27 de mayo de 1997.
- c) Pisos, paredes zócalos, callejones, pasadizos, caños y aceras serán de construcción tal que permita la movilización expedita por las instalaciones, de material impermeable, que permita la limpieza y la eliminación de los desechos que se generan en la granja.
- d) Los pasadizos, callejones y aceras serán de material antideslizante, con un mínimo de noventa centímetros de ancho.
- e) Los pisos deben tener un desnivel del 2% para que desagüen las aguas producto del lavado y conducir las apropiadamente al sistema de tratamiento.

- f) Los pisos de los galerones deben mantenerse en buen estado de conservación y limpieza.
- g) Los techos deben ser de estructura resistente, con cubierta de material impermeable, en buen estado, sin goteras o escurrimientos de agua pluvial.
- h) Las aguas pluviales se deben canalizar con el propósito de proteger los suelos y evitar que se mezclen con las aguas residuales. Deben conducirse mediante sistemas adecuados y debidamente aprobados por el Ministerio de Salud (alcanta-rillado pluvial, ríos, acequias, canales).
- i) Los bebederos para suministro de agua y comederos deben estar contruidos de material resistentes al uso, en buen estado de funcionamiento, conservación y limpieza, sin fisuras o desperfectos que puedan ocasionar derrames.
- j) Las bodegas para almacenar alimento deberán contar con piso de concreto y paredes de material impermeable, libre de humedad y que impidan el ingreso de insectos y roedores.
- k) Las granjas porcinas con instalaciones cuyo sistema productivo requiera de un tipo de infraestructura diferente, o que para mejorar su producción efectúen cambios en la infraestructura, deberán presentar planos constructivos debidamente aprobados según Decreto Ejecutivo Nº 27967-MP-MIVAH-S-MEIC del 1º de julio de 1999, publicado en el Alcance Nº 49 de *La Gaceta* Nº 130 del 6 de julio de 1999, ante el Área Rectora de Salud, según corresponda, para su respectivo estudio y aprobación.

10.2. **Áreas de oficina.** Las áreas de oficina deben contar con pisos, paredes y techos en buen estado y limpias, con suficiente ventilación, iluminación y protección contra insectos y roedores.

10.3. **Alrededores.**

- a) Los alrededores de la granja porcina y sistemas de tratamiento de aguas residuales, deberán estar limpios, libres de: maleza, estancamientos de agua, restos de alimentos u objetos en desuso.

- b) Debe existir camino acondicionado que permita el acceso a los sistemas de tratamiento de aguas residuales, observar el efluente de vertido, que sea compacto, permanezca libre de malezas y aguas estancadas.

10.4. Manejo de los desechos.

- a) Los desechos deben manejarse de acuerdo con lo establecido en el plan para el manejo de los desechos (líquidos, sólidos y la cerdaza), así como, cumplir lo indicado en el manual de operaciones del sistema de tratamiento, aprobado por el Ministerio de Salud. Estos deberán ser separados, recolectados, acumulados, utilizados cuando proceda, sujetos a tratamiento y disposición final de manera que se evite o disminuya en lo posible la contaminación del aire, suelo o de las aguas.
- b) El o los sistemas de tratamiento deben estar protegidos con el fin de evitar accidentes.

10.5. Implementos de trabajo y condiciones sanitarias para los trabajadores. Será obligación de todo propietario de granjas porcinas, lo siguiente: proveer de sus trabajadores de los implementos de trabajo y poner en práctica, medidas de seguridad e higiene para proteger la salud de sus trabajadores. Estas deberán contar con:

- a) Instalaciones sanitarias, para uso del personal: servicio sanitario, lavamanos, agua, baño con sus aditamentos y accesorios completos en buen estado de uso; previstos de jabón, desinfectantes y toallas. Cuando la granja cuente con casa de peones, los servicios sanitarios para el personal pueden ser los mismos.
- b) Área acondicionada para que el personal pueda ingerir sus alimentos, separada de los galrones donde se ubican los cerdos; protegida contra el ingreso de insectos y vectores.
- c) Proporcionar implementos de protección personal, tales como: botas de hule, guantes y delantal.

Artículo 11.—**Permisos de Funcionamiento por primera vez y sus Renovaciones:** Toda persona física o jurídica propietaria de una granja porcina deberá solicitar el Permiso Sanitario de Funcionamiento ante el MS de acuerdo al Decreto Ejecutivo N° 30465-S Reglamento para el

Otorgamiento de Permisos de Funcionamiento por parte del Ministerio de Salud, publicado en *La Gaceta* Nº 102 del 29 de mayo de 2002.

Artículo 12.—**Requisitos del permiso de funcionamiento:** Toda persona física o jurídica que desee obtener el Permiso de Funcionamiento para operar granjas porcinas deberá cumplir lo que indica el Reglamento General para el Otorgamiento de Permisos de Funcionamiento. Además de los requisitos indicados en los artículos 5º, 6º y 7º y poseer las condiciones establecidas en el artículo 9º del presente Reglamento.

Para la obtención del permiso de funcionamiento por primera vez deberá:

- a) Completar el Formulario Unificado de Solicitud de Permiso de Funcionamiento y presentarlo ante el Área Rectora de Salud Correspondiente.
- b) Contar con la aprobación del proyecto de sistema de tratamiento de aguas residuales por parte del MS, y su implementación conforme su memoria de cálculo y sus respectivos manuales de operación y mantenimiento, tal y como lo establece el Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales.
- c) Presentación del Plan de Manejo de Desechos (sólidos, líquidos y la cerdaza). Este se presentará ante la Dirección del Área Rectora de Salud correspondiente para su estudio y aprobación. Debiendo contemplar las etapas de recolección, tratamiento, almacenamiento, transporte y disposición final; utilizando para su elaboración la “Guía para la Elaboración del Plan de Manejo Ambiental para Residuos” elaborada por la DPAH. Estos planes serán verificados en el campo.
- d) En caso de existir vertido de aguas residuales al alcantarillado, adjuntar fotocopia de la Autorización de Conexión al Sistema de Alcantarillado Sanitario. En acatamiento a lo que establece la Ley de Conservación de Vida Silvestre y el Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales.

Para la renovación del permiso de funcionamiento:

- a) Ningún permiso de funcionamiento podrá ser concedido ni prorrogado automáticamente cuando existan órdenes sanitarias pendientes o incumplidas por la parte interesada de

obtener la renovación del permiso.

- b) Solicitar la renovación un mes antes del vencimiento del permiso de funcionamiento.
- c) Las granjas porcinas deberán tener aprobado e implementado el Plan de Manejo de Desechos (sólidos, líquidos y de la cerdaza).
- d) En los casos en que exista planta de tratamiento de aguas residuales con vertido a cuerpos receptores de agua o al alcantarillado sanitario, deberán cumplir con los parámetros establecidos en el Decreto N° 26042-S-MINAE, y tener aprobado el último Reporte Operacional presentado ante el Ministerio de Salud o Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillado.

Artículo 13.—**De la disposición de aguas:** Los propietarios, administradores o encargados de una granja porcina quedan obligados a cumplir con las disposiciones y directrices consignadas en el “Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales”, Decreto Ejecutivo 26042-S-MINAE del 14 de abril de 1997, publicado en *La Gaceta* N° 117 del 19 de junio de 1997. No se permitirá la descarga de sus aguas residuales, aguas arriba de algún punto de captación de agua para consumo humano.

Artículo 14.—**De la bitácora.** En toda granja porcina se deberá abrir un “Libro Bitácora”, debidamente concatenada y consecutivamente foliada y cada folio sellado por la Unidad de Protección al Ambiente Humano, donde se anotarán los valores de operación del sistema de tratamiento de aguas residuales (caudal, temperatura, pH y sólidos sedimentables) de acuerdo con el decreto de Vertido y Reuso de Aguas Residuales.

Artículo 15.—**Controles periódicos:** Las granjas porcinas serán controladas periódicamente por las autoridades de salud o inspectores acreditados por el MS, y se les renovará o conservará el permiso de funcionamiento siempre y cuando las condiciones en que fue otorgado, tales como número de animales, condiciones físico-sanitarias, sistema de tratamiento de aguas residuales, no hayan variado.

Artículo 16.—**Modificación del establecimiento o aumento en la población porcina:** En caso que las condiciones en que fue otorgado el permiso sean modificadas, ya sea porque se requieran

hacer cambios en la infraestructura, aumentar la población porcina, u otros, se debe solicitar de previo el permiso al Área Rectora de Salud correspondiente.

Artículo 17.—**Disposición de restos:** Los animales muertos o parte de estos, como fetos, placentas u otras, deberán ser dispuestos en lugares especialmente diseñados para tal fin; asegurando la inocuidad de tal proceso. Esta información debe incluirse en el Plan de Manejo de Desechos de la Granja.

Artículo 18.—**Alimentos permitidos:** Podrá emplearse como alimento para cerdos, los desperdicios, sobrantes de alimentos y desechos provenientes de establecimientos comerciales, tales como: restaurantes, sodas, mercados y centros de acopio de alimentos, siempre y cuando no tengan productos peligrosos para los animales que puedan a través de la cadena alimentaria afectar la salud de las personas. Para acogerse a lo establecido en este artículo, el propietario deberá contar con los medios, sistemas y métodos apropiados para la selección, transporte, almacenamiento y preparación de dichos desperdicios, sobrantes y desechos.

Artículo 19.—**Prohibiciones:** Queda prohibido la alimentación de cerdos con desperdicios o sobrantes de alimentos provenientes de centros hospitalarios, clínicas y similares, asilos y terminales marítimas y aéreas; asimismo la cocción de desperdicios en estado de putrefacción.

Artículo 20.—**Control de moscas, artrópodos y roedores:** Todo propietario, administrador o encargado de una granja porcina deberá implementar un programa de control de moscas, artrópodos y roedores, el cual será verificado en el campo por las autoridades de salud.

Artículo 21.—**Clausura y decomiso:** Las autoridades de salud debidamente identificadas y autorizadas podrán ordenar la clausura de granjas porcinas y el decomiso de los animales cuando éstas se construyan, instalen o funcionen sin los permisos respectivos, no cumplan con las disposiciones técnicas y legales del presente reglamento y leyes conexas, o las condiciones sanitarias de la granja presenten riesgo para la salud de las personas y el ambiente. La clausura y decomiso se registrarán por los procedimientos establecidos por el MS.

Artículo 22.—**Ingreso y acceso:** Los propietarios, administradores o encargados de la granja quedan obligados a permitir y facilitar el ingreso y acceso a la propiedad, instalaciones y locales a las autoridades de salud debidamente identificados y autorizados para realizar inspecciones,

verificaciones o toma de muestras, cuando así se requiera. Toda persona deberá, para ingresar a la granja porcina, acatar las indicaciones y ordenamientos de bioseguridad señalados por la administración de la granja y anotar en el “libro bitácora”: nombre y apellido, institución a la que pertenece y motivo de visita.

Artículo 23.—**Cumplimiento de disposiciones:** El Ministerio de Salud, El Ministerio de Agricultura y Ganadería, El Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo y las Municipalidades respectivas, velarán por el estricto cumplimiento de las presentes disposiciones ante un posible desarrollo habitacional comercial o industrial en lindero de una granja porcina, manteniendo los derechos de los porcicultores establecidos que cuenten con los respectivos permisos de funcionamiento y que operen bajo las normas vigentes.

Artículo 24.—**Aplicación del Reglamento:** Para los efectos de aplicación del presente reglamento se tomarán en consideración los aspectos relacionados con la salud humana, el ambiente, protección porcina, así como los derechos del porcicultor.

Artículo 25.—**Prohibiciones:** Se prohíbe la tenencia de cerdos en cascos urbanos.

No se permitirá la ampliación de granjas porcinas que cuyo retiro sea menor de 35 metros.

Artículo 26.—**Revocatoria de permisos:** Cualquier variación en la infraestructura física, en el número de cerdos, en el manejo y control de la cerdaza y de las condiciones generales de la granja bajo las cuales fue otorgado el Permiso sin previa aprobación del MS; faculta a este para la revocatoria del permiso otorgado (artículo 364 Ley General de Salud).

En caso de cancelación del Permiso de Funcionamiento, el mismo será renovado en el momento que se demuestre el cumplimiento de las medidas que motivaron la cancelación.

Artículo 27.—**Derogatoria:** El presente reglamento deroga el Decreto Ejecutivo N° 30294-S “Reglamento de Granjas Porcinas” del 2 de abril del 2002, publicado en *La Gaceta* N° 79 del 25 de abril del 2002 y cualquier otro reglamento, norma o disposición de igual o inferior rango que se le oponga.

Artículo 28.—**Vigencia:** Rige a partir de su publicación.

Transitorio único.—Aquellas granjas porcinas que se encuentren operando antes de la publicación del presente Reglamento y que nunca hayan tenido permiso sanitario de funcionamiento o que el mismo se encuentre vencido, se les concede un plazo perentorio de tres meses contados a partir de la vigencia del presente reglamento, para que se ajusten a las disposiciones que aquí se establecen.

Dado en la Presidencia de la República.—San José, a los once días del mes de octubre del dos mil cuatro.

ABEL PACHECHO DE LA ESPRIELLA.—La Ministra de Salud, Dra. María del Rocío Sáenz Madrigal.—1 vez.—(O. C. N° 23466).—C-176890.—(D32312-29644).