



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA  
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Estudio de prefactibilidad para la instalación de una granja porcina  
tecnificada en la comarca Guanacastillo municipio de Nindirí en el periodo  
2016-2020.

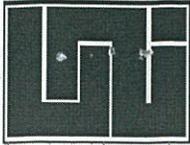
**AUTORES**

Br. Axel Alexander Parajón Álvarez  
Br. Kevin Alejandro Bravo Vega  
Br. Michael Leonel Ascencio Ramírez

**TUTOR**

Msc. Ing. Denis Roger Chavarría González

**Managua, 20 de octubre de 2014**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**  
**Facultad de Tecnología de la Industria**

**SECRETARÍA DE FACULTAD**

**F-8: CARTA DE EGRESADO**

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA** hace constar que:

**PARAJÓN ALVAREZ AXEL ALEXANDER**

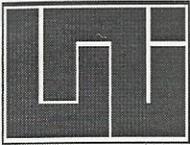
Carne: **2010-32925** Turno **Diurno** Plan de Estudios **971A** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los veinte y cuatro días del mes de septiembre del año dos mil catorce.

Atentamente,

Ing. Wilmer José Ramírez Velásquez  
Secretario de Facultad





**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**  
**Facultad de Tecnología de la Industria**

**SECRETARÍA DE FACULTAD**

**F-8: CARTA DE EGRESADO**

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA** hace constar que:

**BRAVO VEGA KEVIN ALEJANDRO**

Carne: **2010-32511** Turno **Diurno** Plan de Estudios **971A** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**.

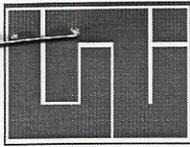
Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los veinte y cuatro días del mes de septiembre del año dos mil catorce.

Atentamente,

---

Ing. Wilmer José Ramírez Velásquez  
Secretario de Facultad





**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**  
**Facultad de Tecnología de la Industria**

**SECRETARÍA DE FACULTAD**

**CARTA DE EGRESADO**

El Suscrito Secretario de la Facultad de Tecnología de la Industria, hace constar que el Br:

**ASCENCIO RAMÍREZ MICHAEL LEONEL**

**Carné: 2009-30010** Turno: **Diurno** Plan de estudios: **97**, es **Egresado** de la carrera de **Ingeniería Industrial**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los veintidós días del mes de septiembre del año dos mil catorce.

**Atentamente,**

  
**Ing. Wilmer Ramírez Velásquez**  
**Secretario de Facultad**



WRV/Jeaninna



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

## Facultad de Tecnología de la Industria

### DECANATURA

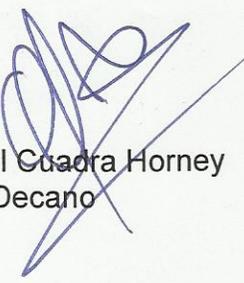
A:                   Brs. Michael Leonel Ascencio Ramírez  
Axel Alexander Parajón Álvarez  
Kevin Alejandro Bravo Vega

DE:                   Facultad de Tecnología de la Industria

FECHA               Lunes 01 de Septiembre del 2014

Por este medio hago constar que su trabajo de Investigación Titulado **“Estudio de Prefactibilidad para la Instalación de una granja porcina tecnificada en la comarca Guanacastillo municipio de Nindiri en el periodo 2016-2020”**. Para obtener el título de Ingeniero Industrial, y que contara con Ing. Denis Roger Chavarría González, como profesor guía, ha sido aceptado por esta Decanatura por lo que puede proceder a su realización.

Cordialmente,

  
Ing. Daniel Cuadra Horney  
Decano



Cc: Archivo

Managua, agosto 22 de 2014

Ing. Daniel Cuadra Horney

Decano de Facultad de Tecnología de la Industria

UNI-RUPAP

Su Despacho

Estimado Ingeniero:

Por la presente le manifiesto la aceptación por mi parte de fungir como tutor del trabajo monográfico titulado **“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA GRANJA PORCINA TECNIFICADA EN LA COMARCA GUANACASTILLO MUNICIPIO DE NINDIRÍ EN EL PERIODO 2016-2020”** , para la obtención del título de Ingeniero Industrial, que contará con la participación de los siguientes Bachilleres:

Br. Axel Alexander Parajón Álvarez                      Carnet Nro. 2010-32925

Br. Kevin Alejandro Bravo Vega                      Carnet Nro. 2010-32511

Br. Michael Leonel Ascencio Ramírez                      Carnet Nro. 2009-30010

No habiendo otro asunto al cual hacer referencia, me place mucho saludarle, deseándole éxitos en sus funciones,

Cordialmente,



Ing. Denis Roger Chavarría González

Profesor Titular FTI-UNI-RUPAP

Cc : Archivo



## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional de Ingeniería, a la Facultad de Tecnología de la Industria, a las autoridades, a los docentes, a nuestro tutor “Chava”. A todos ellos gracias infinitas.

*Michael, Kevin, Axel*

En primer lugar a Dios por darme la sabiduría y fortaleza de ser constante en mis estudios y haber culminado así una de las metas trazadas en mí vida. A mi madre, Indiana Álvarez, quien siempre me incentiva a dar lo mejor de mí, por creer en mí y estar siempre segura que culminaría mis estudios. A mi padre, Julio Cesar Parajón por estar presente en cada uno de los momentos que necesite de su apoyo incondicional para poder terminar mis estudios universitarios.

*Axel Parajón*

Podría hallar unas diez mil razones para dar gracias a Dios y muchas de ellas serían parte del proceso que ha sido vivir la aventura universitaria. A lo más importante: mi familia, en especial mis padres: Leonel y Silvia, que con su amor me dieron la vida, me enseñaron a ser honesto y a nunca huir. A aquellos en los que he hallado un padre, una madre o un mentor más. A mis amistades, que son muchas, en especial a: Luis, Javier y Griselda. A los tres cracks con los que compartí experiencias: Michael, Axel y Douglas, el último que no pudo estar con nosotros. El papel no alcanza para ponerlos a todos acá y eso es tener dicha.

*Kevin Bravo*

A Dios, creador e inspirador de toda genialidad humana. Mis padres y hermana, quienes han sido incondicionales, luchadores incansables por buscar siempre nuestro bienestar. Mis compañeros amigos de carrera, de estudio, de vida: Axel, Kevin y Douglas. Angélica, la remuneración al esfuerzo vale la pena, vamos siempre adelante. A todos ustedes muchas gracias.

*Michael Ascencio*



## DEDICATORIA

A Dios y a mis padres.

***Axel Parajón***

Por la sonrisa de mis padres que vale un millón. Por todo estudiante que crea que es deber de la juventud tener una opinión distinta y al buen estilo de Deming crea firmemente que estamos aquí para hacer otro mundo, uno mejor. En especial a mi tía Soraya Bravo que sin ser ingeniera industrial me motivó a hacer las cosas cada vez mejor y a Irwin Espinoza, mi hermano de otra madre, que me enseñó a valorar los instantes más pequeños de la vida, en fin a los dos siempre los llevo conmigo.

***Kevin Bravo***

Dedico este estudio monográfico a mis padres Rosario Ramírez y Miguel Ascencio, ya que sin duda, la finalización de esta etapa dentro mi formación académica es un gran orgullo y satisfacción. Mis abuelos que hoy ya no están en cuerpo, sepan que hoy lo he culminado.

Estudiantes de las ramas ingenieriles, que este ejemplar sea de ayuda y valga de referencia, aportando así a nuestro compromiso de formación como ingenieros.

***Michael Ascencio***





## RESUMEN EJECUTIVO

En el presente estudio se evaluó la prefactibilidad de una granja porcina tecnificada localizada en el municipio Guanacastillo, municipio de Nindirí del departamento de Masaya que se dedique a la producción y comercialización de cerdo de raza en pie.

En el estudio de mercado se determinó que el matadero "Cacique" es el único matadero del país que ha exportado carne de ganado porcino, resultando de gran interés para los autores del proyecto realizar estimaciones en base a su demanda insatisfecha. Además se identificaron las características que requiere el matadero en el producto y se establecieron políticas de compra, basándose en la determinación de la demanda y oferta, en los requerimientos técnicos necesarios (operacionales, organizacionales y legales) para ejecutar el proyecto y en los resultados brindados por los indicadores financieros y económicos.

Por medio del estudio técnico se identificaron las características de la zona donde se evalúa instalar la granja. De igual forma los equipos e instalaciones para asegurar el buen funcionamiento. Y por último se describe el análisis organizacional que describen los requisitos del personal adecuado que laborarán en la granja.

Posteriormente se realizó el estudio económico y evaluación financiera con el objetivo de analizar la rentabilidad del proyecto.

De igual forma se elaboró un estudio ambiental para identificar los riesgos que se derivan de la instalación de una granja de este tipo, y así tratar y reducir el impacto.

Para la instalación de la granja se requiere una inversión de C\$ 5, 417, 017.83. Lo planteado anteriormente da como resultado que la instalación de la granja para los 5 años de evaluación no es rentable, obteniéndose un VPN de C\$ -1, 133,933.46.



## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>ANTECEDENTES</b> .....	<b>2</b>
<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>4</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>5</b>
Elementos conceptuales.....	5
Proyectos similares.....	10
Plantas procesadoras de carne porcina y bovina.....	14
Producción porcina.....	14
Proceso de producción porcina.....	15
Análisis sectorial.....	16
<b>DISEÑO METODOLÓGICO</b> .....	<b>20</b>
<b>CAPÍTULO I: ESTUDIO DE MERCADO</b> .....	<b>24</b>
1.1 INTRODUCCIÓN.....	25
1.2 IDENTIFICACIÓN.....	25
1.3 DESCRIPCIÓN DEL BIEN .....	26
1.3.1 Características.....	26
1.4 TIPO DE MERCADO .....	28
1.4.1 Segmentación de mercado.....	29
1.5 ANÁLISIS DE LA DEMANDA.....	29
1.6 ANÁLISIS DE PRECIO .....	30
1.6.1 Proyección de precio .....	31
1.7 ANÁLISIS DE COMERCIALIZACIÓN .....	33
1.7.1 Políticas de compra del producto.....	33
<b>CAPÍTULO II: ESTUDIO TÉCNICO</b> .....	<b>35</b>
2.1 PROCESO DE PRODUCCIÓN .....	36
2.1.1 Ciclo reproductivo de la cerda .....	36
2.1.2 Ciclo llenado de parideras.....	37
2.1.3 Ciclo llenado de precebos .....	38
2.1.4 Ciclo de llenado de levante y ceba.....	39
2.1.5 Reemplazo de reproductoras.....	39
2.1.6 Aspectos importantes en el manejo de la producción porcina.....	42



<b>2.2 TAMAÑO DEL PROYECTO</b> .....	42
2.2.1 Capacidad de producción.....	42
<b>2.3 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS</b> .....	47
2.3.1 Biodigestor .....	47
2.3.2 Calentadores .....	50
2.3.3 Sistema de descontaminación productiva de aguas.....	50
<b>2.4 LOCALIZACIÓN</b> .....	52
2.4.1 Macrolocalización .....	52
2.4.2 Características del municipio .....	53
2.4.3 Microlocalización .....	54
<b>2.5 INGENIERIA DEL PROYECTO</b> .....	54
2.5.1 Descripción de las instalaciones.....	54
Orientación de las instalaciones.....	54
Techo.....	54
Cerchas.....	55
Muro de los corrales.....	55
Pisos.....	55
Instalaciones para las diferentes categorías de cerdo .....	56
Corrales para reproductores.....	56
Instalaciones para las cerdas de reemplazo.....	56
Corrales de gestación.....	57
2.5.2 Cálculo de las necesidades de infraestructura.....	57
2.5.3 Materia prima.....	59
Cuantificación de las necesidades de materia prima.....	61
Desparasitantes.....	64
Disponibilidad nacional e importaciones .....	64
2.5.4 Transporte del ganado.....	64
Residuos sólidos.....	69
Residuos líquidos .....	70
Emisiones atmosféricas.....	70
Recomendaciones generales para la reducción de residuos y emisiones del rubro porcino .....	71
Análisis de la matriz de Leopold.....	72



<b>CAPÍTULO III: ESTUDIO ORGANIZACIONAL Y LEGAL .....</b>	<b>75</b>
3.1 ORGANIZACIÓN.....	76
3.2 ORGANIGRAMA FUNCIONAL .....	76
3.3 ANÁLISIS DEL PERSONAL .....	77
3.3.1 Fichas Ocupacionales .....	77
3.3.2 Determinación de los salarios .....	81
3.4 ESTUDIO LEGAL .....	86
Impuestos varios y contribuciones legales. ....	88
<b>CAPÍTULO IV: ESTUDIO ECONÓMICO .....</b>	<b>89</b>
4.1 INVERSIONES FIJAS .....	90
4.1.1 Terrenos .....	90
4.1.2 Obras físicas.....	90
4.1.3 Mobiliario y Equipo de oficina .....	91
4.1.4 Bebederos .....	91
4.1.5 Cerdos para el establecimiento del pie de cría .....	93
4.1.6 Herramientas y equipo de producción .....	93
4.1.7 Inversión total inicial y desembolsos posteriores .....	94
4.2 INVERSIONES DIFERIDAS .....	94
4.3 COSTOS DE OPERACIÓN .....	96
4.3.1 Costos Directos .....	96
4.3.2 Costos Indirectos .....	97
4.3.3 Costos totales de operación .....	102
4.4 CAPITAL DE TRABAJO.....	102
4.5 INGRESOS.....	102
4.5.1 Operativos .....	102
4.5.2 Otros ingresos .....	103
4.5.3 Total de ingresos.....	104
4.6 ESTIMACIÓN DEL FLUJO DE EFECTIVO .....	104
<b>CAPITULO V: ANÁLISIS FINANCIERO .....</b>	<b>110</b>
5.1 DETERMINACIÓN DE LA TASA MÍNIMA ACEPTABLE DE RENDIMIENTO ...	111
5.2 VALOR PRESENTE NETO .....	111
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>113</b>



---

<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>115</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>116</b>



## INTRODUCCIÓN

La producción de cerdos en Nicaragua se desarrolla fundamentalmente bajo el sistema de traspatio<sup>1</sup>, esto quiere decir que la mayoría del cerdo en pie que obtienen los mataderos es producido de manera artesanal en los hogares de los pequeños y medianos productores localizados en las zonas rurales de los departamentos que conforman Nicaragua.

Analizando esta situación tiene lugar realizar un estudio para determinar la factibilidad de la instalación de una granja porcina tecnificada en la comarca "Guanacastillo", localizada en el municipio de Nindirí del departamento de Masaya. Esto con el objetivo de ofrecer ganado porcino de raza a los principales mataderos de la región.

Dentro del estudio de prefactibilidad se deben de emplear las herramientas de evaluación de proyectos para los correspondientes estudios de mercado, estudio técnico, estudio económico y evaluación financiera en los que se identificarán los aspectos e información más relevantes para posteriormente tomar la decisión relacionada a la ejecución de este proyecto. Donde los dos últimos se llevan a cabo con el objetivo de analizar la rentabilidad del proyecto.

El estudio económico debe ser efectuado en base a las normas y leyes que rigen la economía nacional para determinar los flujos de efectivos anuales, que permitan determinar si se genera rentabilidad económica.

De igual forma se deben tomar en cuenta los riesgos que se derivan de la instalación de una granja de este tipo, y así determinar el impacto a través de un estudio ambiental.

---

<sup>1</sup> Fuente: Sanidad e Inocuidad Pecuaria en Centroamérica y República Dominicana: Una agenda prioritaria de políticas e inversiones.



## ANTECEDENTES

La producción porcina de Nicaragua se ha caracterizado por ser hasta hace unos años completamente a traspatio, en otras palabras el modo de producir se había limitado a la vía artesanal.

Dicho esto, por razones de mercado la producción porcina nicaragüense se ha visto reducida al mercado nacional, por lo que no se ha sacado provecho de los tratados de libre comercio.

Cabe señalar que detectadas estas oportunidades se han impulsado iniciativas tanto privadas como de cooperación tal el caso de la **Granja Experimental de Cofradía y Rivas**, derivada de la cooperación técnica de Taiwán, que han permitido que la crianza de cerdo se introduzca por la vía tecnificada.

Razones por las que hablar de producción porcina conlleva a una revisión de proyectos académicos formulados para detectar la viabilidad de esta industria en donde nos preceden estudios nacionales en los que se ha estudiado a la zona de Tepeyac en el Departamento de Matagalpa como localización de una comercializadora de lechones<sup>2</sup>.

Merece mención que las prácticas de porcicultura son atractivas para iniciativas académicas en la región latinoamericana tal y como anteceden estudios en Guatemala<sup>3</sup> y Ecuador<sup>4</sup>. Cabe señalar que los resultados en la práctica de traspatio así como en la tecnificada llaman la atención por sus altos rendimientos.

---

<sup>2</sup> Explotación de granja porcina para comercialización de lechones, finca Buena Vista, Tepeyac, Matagalpa 2007-2008. Autores: Br. Mariana Rodríguez Castillo, Br. Wilmer Rivera Rivera.

<sup>3</sup> Factibilidad de inversión en un proyecto de producción Porcina. Autor: Jaime Rafael Silva Jiménez. Guatemala Septiembre de 2009.

<sup>4</sup> Proyecto de inversión de una granja en el sector de Samborondón para la producción y comercialización de ganado porcino en el mercado de Guayaquil, Ecuador. Año 2009. Autores: Fanny Cepeda Guapi, María Belén Sánchez Paredes, Paolo Ortega Tapia.



## OBJETIVOS

### Objetivo general:

- Realizar un estudio de prefactibilidad para la instalación de una granja porcina tecnificada en la comarca Guanacastillo municipio de Nindirí en el período 2016-2020.

### Objetivos específicos:

- Determinar la situación del sector porcino, las prácticas de manejo y producción en la porcinocultura en Nicaragua.
- Determinar, si existe, la demanda potencial insatisfecha de cerdo en los principales mataderos de Nicaragua.
- Establecer el tamaño óptimo, los equipos e instalaciones y la organización necesaria que tendrá la granja porcina.
- Realizar un estudio legal y de organización para la implantación y operación de la granja.
- Sistematizar los ingresos, costos, gastos e inversión del proyecto.
- Analizar mediante un estudio financiero la viabilidad económica del proyecto.



## JUSTIFICACIÓN

Nicaragua se caracteriza por ser un país que tiene una producción de cerdo de crianza de traspatio<sup>5</sup> (99.94% de la producción total según censo realizado por la FAO para el 2008) ya sea para el auto consumo o para la venta clandestina en los mercados populares, esto es una tradición y ha sido así de generación en generación lo cual ya se considera una característica de la producción de cerdo en Nicaragua.

En los últimos años se ha empezado con la instalación de granjas ya tecnificadas que buscan la manera de competir en el mercado internacional, siendo las dos más representativas del sector la granja experimental de Rivas y cofradía.

Debido al creciente aumento de la demanda de cerdo en el interior del país desde que este se declaró libre de la peste porcina para el 2011<sup>6</sup>, y por la primera participación del país en este rubro en el mercado internacional al exportar cerdo en canal a El Salvador<sup>7</sup>, es de vital importancia para Nicaragua porque contribuye al incremento de las divisas, ya que a corto plazo se espera un aumento en la cantidad a exportar según declaraciones de Antonio Sujo, Gerente General de Matadero “Cacique”<sup>8</sup> y a largo plazo por futuros mercados que pudiese venir después de esta primera exportación ya que según la FAO la demanda mundial de cerdo está en aumento, por tales razones se pretende realizar este estudio sobre la pre factibilidad de la instalación de una granja porcina tecnificada que permita ayudar a suplir la demanda creciente de la carne de cerdo tanto en el interior como exterior del país.

<sup>5</sup> Ver: <http://www.rlc.fao.org/es/prioridades/transfron/ppc/nicarag.htm>

<sup>6</sup> Ver: <http://www.magfor.gob.ni/noticias/2013/Noviembre/pesteporc.html>

<sup>7</sup> Ver: <http://www.laprensa.com.ni/2014/03/12/activos/186277-nicaragua-exporta-producto-nuevo>

<sup>8</sup> Ver: <http://www.laprensa.com.ni/2014/03/11/ambito/186149-exportaran-carne-cerdo>



## MARCO TEÓRICO

### Elementos conceptuales

#### Proyecto

Un proyecto “es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendiente a resolver, entre tantos, una necesidad humana”<sup>9</sup>. Cada proyecto surge de una idea para resolver una necesidad, un problema o también verlo como una oportunidad.

El proyecto de inversión se puede describir “como un plan que, si se le asigna determinado monto a capital y se le proporciona insumo de varios tipos, podrá producir un bien o un servicio útil al ser humano o a la sociedad en general. Tiene por objetivo conocer la rentabilidad económica y social, de tal manera que se asegure resolver una necesidad humana en forma eficiente, segura y rentable”<sup>10</sup>.

La evaluación de proyectos compara los beneficios y costos que una determinada inversión pueda tener para la comunidad de un país en su conjunto. No siempre los proyectos que son rentables para un particular también son rentables para la comunidad, en el caso de la creación de una granja avícola, por ejemplo, se propiciarían muchos beneficios a la comunidad cercana a esta misma tales como oportunidad laboral y ofrecimiento del producto huevo a la población.

Antes de emprender cualquier proyecto se debe decidir antes cuánto será el monto de la inversión que debe hacerse para su puesta en marcha. Sin embargo, esa decisión estará sustentada en proyecciones de mercado, crecimiento de la población, del ingreso, de la demanda, de las características propias del bien o servicio que se desea producir, etc.

<sup>9</sup> Nassir Sapag/ Reinaldo Sapag Chain.(Mc . Graw Hill 2008) Preparación y Evaluación de Proyectos (Pág. 1).

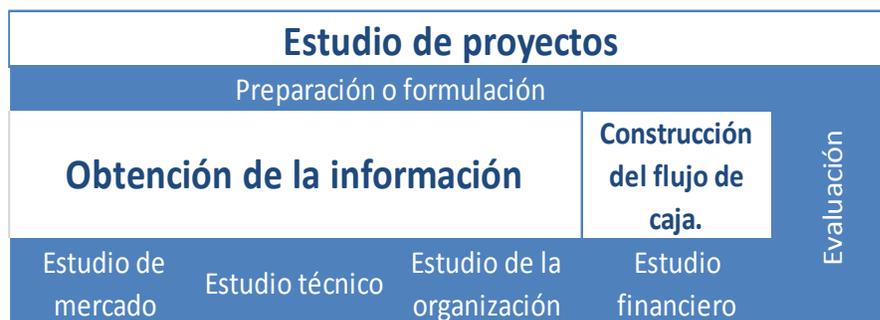
<sup>10</sup> Ibíd., p.2



La planificación constituye “*un proceso mediador entre el futuro y el presente. Se ha señalado que el futuro es incierto, puesto que lo que ocurrirá mañana no es tan solo una consecuencia de muchas variables cambiantes, sino que fundamentalmente dependerá que adopten los hombres en el presente, pues ellos son, en definitivas, los que crean estas variables*”<sup>11</sup>. Es muy importante siempre planificar, indagando sobre el futuro para poder decidir anticipadamente de manera más eficaz ante cualquier percance u oportunidad que pueda afectar positiva o negativamente a la operatividad de la granja.

La planificación obliga a “*concebir los objetivos de tal manera que pueda demostrarse que aquellos son realista y viables, que los medios son los óptimos y disponibles para lograr los objetivos trazados y que éstos son compatibles con aquellos*”<sup>12</sup>.

Para realizar el estudio de prefactibilidad debemos de realizar cinco estudios en este mismo: Estudio de mercado, estudio técnico, evaluación financiera, evaluación económica e impacto ambiental. Sin embargo esta caracterización depende del ámbito del proyecto. Cada estudio se realiza en secuencia, es decir que la información procesada en el estudio anterior se toma como base para poder realizar los estudios posteriores.



**Tabla N°1: el proceso de evaluación de proyectos**<sup>13</sup>.

<sup>11</sup> *Ibíd.*, p.10

<sup>12</sup> *Ibíd.*, p.13.

<sup>13</sup>Fuente: Nassir Sapag Chain; Preparación y evaluación de proyectos, Editorial McGraw Hill, 2da Edición; pág.27.



**Estudio de mercado**<sup>14</sup>: con este nombre se denomina la primera parte de la investigación formal del estudio. Consta básicamente de la determinación y cuantificación de la demanda y oferta, el análisis de precios y el estudio de la comercialización.

Aunque la cuantificación de la oferta y la demanda puedan obtenerse fácilmente de fuentes de información secundarias en algunos productos, siempre es recomendable la investigación de fuentes primarias, pues proporciona información directa, actualizada y mucho más confiable que cualquier otro tipo de fuentes de datos. El objetivo general de esta investigación es verificar la posibilidad real de la penetración del producto en un mercado determinado. El investigador del mercado, al final de un estudio meticuloso y bien realizado, podrá palpar o sentir el riesgo que se corre y la posibilidad de éxito que se habrá con la venta de un nuevo artículo o con la existencia de un nuevo competidor en el mercado.

**Estudio técnico**<sup>15</sup>: Este estudio tiene por objeto proveer información para cuantificar el monto de las inversiones y los costos de operación pertinentes a esta área. Normalmente se estima que deben aplicarse los procedimientos y las tecnologías más modernas, solución que puede ser óptima de manera técnica, pero no desde una perspectiva financiera.

Esta parte del estudio puede dividirse a su vez en cuatro partes, que son: determinación del tamaño óptimo de la planta, determinación de la localización óptima de la planta, ingeniería del proyecto y análisis administrativo.

La **Localización**<sup>16</sup> consiste en la selección y delimitación precisa de las áreas, también denominada sitio, en que se localizará y operará el proyecto dentro de la Macro zona *“la localización óptima de un proyecto es la que contribuye en mayor*

---

<sup>14</sup>Baca Urbina, Gabriel; Evaluación de proyectos; México 2006; Editorial McGraw Hill; 5ta Edición; pág.7.

<sup>15</sup> Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos12/recoldat/recoldat.shtml>.

<sup>16</sup> Baca Urbina, Gabriel; Evaluación de Proyecto, Gabriel Baca Urbina, 5ta Edición. Pág. 90.



*medida a que se logre la mayor tasa de rentabilidad sobre capital (Criterio Privado) u obtener el costo unitario mínimo (Criterio Social)”.*

**Estudio financiero:** Su objetivo es ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionan las etapas anteriores y elaborar los cuadros analíticos que sirven de base para la evaluación financiera.

Este estudio demuestra lo importante: ¿La idea es rentable?; para saberlo se tienen tres presupuestos: ventas, inversión, gastos. Con esto se decidirá si el proyecto es viable, o si se necesita cambios, como por ejemplo, si se debe vender más, comprar maquinas más baratas o gastar menos.

**Evaluación económica y financiera**<sup>17</sup>: El criterio principal que utiliza el inversionista para aceptar o rechazar un proyecto, es la evaluación de la idea de negocio (evaluación económica y financiera). El objetivo básico de todo proyecto es evaluarlo, esto es, calificarlo y compararlo con otros proyectos de acuerdo con determinados criterios a fin de establecer un orden de prioridades.

En tal sentido, la evaluación económica y financiera determina, en última y definitiva instancia, la aceptación (aprobación) o rechazo del proyecto.

El rendimiento o retorno que genera la inversión realizada, se mide en términos monetarios (unidades monetarias). Mediante la evaluación de un proyecto se busca que el valor actual del flujo neto de efectivo que se espera recibir en el futuro (ingresos de efectivo menos salidas de efectivo) sea superior a la inversión realizada.

Para determinar el rendimiento de un proyecto se utilizan fundamentalmente, los criterios siguientes:

---

<sup>17</sup> **Rodríguez Cairo, Vladimir**; Formulación y evaluación de proyectos; México 2008; Editorial Limusa; 1era Edición; Pág. 90 y 91.



- Periodo de recuperación del capital.
- Valor actual neto-VAN (económico y financiero).
- Tasa interna de retorno-TIR (económica y financiera).
- Ratio Beneficio/costo.

El indicador de la utilidad que se genera por cada unidad monetaria invertida por encima de la tasa mínima aceptable de rendimiento, se denomina **Índice de Rentabilidad**, por tanto se debe cumplir que IR debe ser mayor que TMAR, lo que determinará que el proyecto sea rentable.

La tasa interna de rendimiento es la tasa que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial, o es la tasa de descuento que hace que el VPN sea igual a cero.



## Revisión bibliográfica

- **Análisis comparativo de textos.**

Bibliografía consultada	Temática	¿Qué indica?
Philip, Kotlher; Dirección de marketing; editorial Mc Graw Hill, Tercera edición, Tomo 1, 1993.	Estimación de la demanda futura	El área de la medición de la demanda está llena de términos confusos. Los directivos de las empresas hablan de previsiones, predicciones, potenciales, estimaciones, proyecciones, objetivos, propósitos, cuotas de mercado y presupuestos. Muchos de estos términos son redundantes. Antes de utilizar cualquier método se debe establecer lo que se va a medir. Entre los métodos para determinar la demanda futura se indica la opinión de expertos, el método de prueba del mercado, análisis de series temporales y análisis estadístico de la demanda.
Nassir Sapag Chain; Preparación y evaluación de proyectos, editorial Mc Graw Hill, 2da edición; 1989.	Métodos de proyección de la demanda	El preparador de proyectos dispone de varias alternativas metodológicas para proyectar y que la selección de una o más de estas dependía de una serie de variables. Una forma clasificar las técnicas de proyección consiste en hacerlo en función de su carácter esto es, aplicando métodos de carácter subjetivo, modelos causales y modelos de serie de tiempo.

Tabla N°2: El proceso de evaluación de proyectos<sup>18</sup>.

Elaboración propia.

## Proyectos similares

### Explotación de granja porcina para comercialización de lechones, finca Buena Vista, Tepeyac, Matagalpa 2007-2008

<sup>18</sup> Fuente: Nassir Sapag Chain; Preparación y evaluación de proyectos, Editorial McGraw Hill, 2da Edición; pág.27.



**Autores:**

**Br. Mariana Rodríguez Castillo.**

**Br. Wilmer Rivera Rivera.**

El proyecto de granja porcina para comercialización de lechones, consiste en el manejo y explotación de dos razas porcinas (Landrace – Yorkshire), las que presentan buenas características reproductivas y productivas, obtener lechones de buena calidad para mejorar la competencia en el mercado, aportar al desarrollo productivo de la finca Buena Vista y ser un punto de partida para la diversificación de la unidad productiva y tiene como finalidad promover y contribuir a la formación integral de los estudiantes de la carrera de ingeniería agronómica de la UNAN-CUR-Matagalpa.

**Factibilidad de inversión en un proyecto de producción Porcina.**

**Autor: Jaime Rafael Silva Jiménez. Guatemala septiembre de 2009.**

Este trabajo fue realizado con el objetivo de determinar la rentabilidad del establecimiento de una explotación de cerdos en el municipio de Oratorio, Santa Rosa. Los factores de estudio fueron analizados mediante la proyección del establecimiento de una granja de 100 cerdas reproductoras que permita comercializar semanalmente 42 cerdos de un peso promedio de 100 Kg. cada uno. Tomando en cuenta la tasa interna de retorno (54%) y el valor actual neto obtenido (US\$ 365,168), con una inversión inicial estimada de US\$ 104,686 es factible al proyecto recuperar la inversión en tres años, por lo que se puede recomendar la inversión en este negocio.

**Proyecto de inversión de una granja en el sector de Samborondón para la producción y comercialización de ganado porcino en el mercado de Guayaquil, Ecuador. Año 2009.**



**Autores:**

- **Fanny Cepeda Guapi**
- **María Belén Sánchez Paredes**
- **Paolo Ortega Tapia**

Este proyecto de inversión tiene como objetivos tecnificar todo el proceso de crianza de cerdos de raza, es decir desde su primera etapa (gestación), pasando por el proceso de engorde hasta estar listo para su comercialización. Tratando de erradicar enfermedades que se presentan en los cerdos y afectan a los seres humanos con un criadero que cumpla con las normas básicas de higiene establecidas por la ley.

**Estudio de prefactibilidad Granja Porcina "La Teca". Año 2011.**

**Autores:**

**Br. Nancy Sandino.**

**Br. Dayana Acevedo.**

Proyecto que tiene como objetivo formular la instalación de una granja porcina.

Según el estudio tendrán como proveedores de ganado: La granja experimental de Rivas Misión Taiwán y la facultad de ciencia animal de la Universidad Nacional Agraria(UNA-FACA), La granja tendrá una capacidad instalada de 15 vientres reproductores, y un crecimiento de 15 vientres para los próximos cuatro años. Con expectativas de cubrir el 0.94% de la demanda del mercado nacional de cerdo en el año 2016. Los principales clientes serán: Embutidoras Delmor, Delicarnes y Babarian, Mataderos Cacique y otros particulares. La inversión inicial será de C\$2,329,640.73 dividida en 70% capital propio y 30% financiando, recuperando la inversión en el tercer año dejando ganancias de C\$14,169,112.18 en su ciclo de vida.



**Otras consultas (manuales, revistas, censos, periódicos).**

**Guía de producción porcina para la producción más limpia. República de Honduras, 2009**

Elaboración técnica: Centro Nacional de Producción Más Limpia de Honduras (CNP+LH).

Se elaboró con el propósito de orientar a los porcicultores de Honduras en la implementación de prácticas de producción más limpia como una estrategia para lograr una gestión empresarial más eficiente y sostenible. La guía promueve un proceso de mejora continua a través de la implementación de buenas prácticas, que tiene en cuenta las tecnologías productivas disponibles, apropiadas y en uso en el país. De esta guía se obtuvieron los principales factores de impacto ambiental que se encuentran durante el proceso, y así tomar medidas necesarias. Los impactos ambientales<sup>19</sup> de la actividad porcina son en general: La contaminación del aire (malos olores), contaminación del suelo y de las aguas (por heces y orina). En las granjas se producen ruidos, alto consumo de agua y de energía. Otro aspecto a considerar es en el manejo de los cerdos muertos para evitar proliferación de roedores y aves de rapiña y los residuos de la matanza.

**Diseño óptimo de una granja porcina<sup>20</sup>**

**Autor: Edi Gustavo Castellanos. Año 2012**

La información que se presenta en este manual representa el punto de vista y experiencias del autor sobre los principios básicos en el establecimiento de una granja porcina moderna y tecnificada, hasta la fecha de su publicación. Dentro de

---

<sup>19</sup> Para detalles específicos remitirse a la Guía de Buenas Prácticas Ambientales del Rubro Porcino de Honduras, complemento de esta guía.

<sup>20</sup> Ver: Edi Castellanos [INSTALACIONESPORCINAS.COM](http://INSTALACIONESPORCINAS.COM)



este artículo se encuentran los aspectos generales a considerar al momento de realizar un diseño como lo son: el agua, la ubicación geográfica, la pendiente de terreno y el flujo de producción.

## **Sanidad e Inocuidad Pecuaria en Centroamérica y República Dominicana: Una agenda prioritaria de políticas e inversiones. Mayo, 2012**

**Autor: Augusto Cordón M.**

### **RUT**

“La producción de cerdos en patios es una actividad productiva en la cual las mujeres tienen un rol destacado en la crianza y engorde de los animales, así como en la distribución de la carne en los principales mercados populares de la capital. Los hombres se caracterizan por dominar el primer ciclo de la intermediación de los animales en pie, llevándolos desde las zonas rurales hasta los puestos de venta de carne en los mercados populares.”

### **Plantas procesadoras de carne porcina y bovina.**

<b>Establecimiento</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Capacidad de procesamiento por año en libras</b>
Igosa	Rivas	2,222,000
Delmor	Managua	2,040,000
Industrias Cárnicas Integradas	Managua	1,800,000

**Tabla N°3: Plantas procesadoras de carne porcina y bovina en Nicaragua.**  
Retomado de Sanidad e Inocuidad pecuaria en Centro América y República Dominicana.<sup>21</sup>

### **Producción porcina**

<sup>21</sup> Sanidad e Inocuidad Pecuaria en Centroamérica y República Dominicana: Una agenda prioritaria de políticas e inversiones.



La guía de producción más limpia para la producción porcina define la porcicultura como una actividad de crianza que tiene diferentes niveles de tecnificación de acuerdo al tipo de explotación agropecuaria. Va desde una crianza artesanal que por lo general es poco tecnificada y empírica, hasta una crianza industrial que se basa en todos los adelantos científicos y tecnológicos disponibles.

En efecto la porcicultura es una actividad de crianza común entre pequeños agricultores que por lo general tienen algunos animales que alimentan con sobrantes o desechos de cultivos y algún suplemento alimentario. La crianza de cerdos en estas condiciones permite aprovechar eficientemente todos los recursos de la finca, con una baja inversión y obtener un ingreso o contar con un suministro de carne para propietarios o trabajadores de la finca.

Al otro lado del espectro se encuentra la producción porcícola industrial que requiere de conocimientos de zootecnia, economía y administración y de una considerable inversión de capital. El propósito de esta actividad es puramente comercial y busca incrementar el capital invertido.

La producción de cerdos se caracteriza por tener:

- Un encierro que facilita la alimentación del animal, su manejo y su salida oportuna al mercado.
- Una alimentación controlada y compuesta por una porción mínima de concentrado y una alimentación de cuido, formada por productos y subproductos agropecuarios.
- Un manejo de los animales dentro del módulo, que incluye su cuidado sanitario, que permite sacar los cerdos al mercado de 6 a 7 meses de edad.

### **Proceso de producción porcina**

Desde el punto de vista técnico, el proceso de cría y engorde de cerdos consta de cinco etapas productivas: a) Reproducción y gestación, b) Maternidad, c) Destete,



d) preceba, y e) levante y ceba. De esta forma, el proceso es considerado secuencial hasta obtener un cerdo con un peso promedio apto para la venta y aplica tanto para el sistema de producción tradicional como para el tecnificado.<sup>22</sup>

## **Análisis sectorial**

La industria del agro es la actividad económica que comprende la producción, industrialización y comercialización de productos agrarios pecuarios, forestales y biológicos. Siendo Nicaragua un país de tradición agrícola y ganadera. Donde una de las actividades pecuarias es la producción de cerdos.

La producción de cerdo en Nicaragua descansa fundamentalmente en el subsistema de producción de traspatio. La producción en granjas porcinas es muy limitada, es manejada por medianos productores y como sistema termina vinculada a la industria de embutidos. El 98 por ciento de la actividad es de traspatio (667.000 cabezas) y los pocos productores tecnificados (13 a 16 granjas comerciales), con 1.300 vientres y un total de 14.500 unidades, producen con altos costos de operación y con pocas posibilidades de exportar sus productos.

Nicaragua prácticamente duplicó la producción porcina en los últimos cinco años, con una población al finalizar el 2011 por encima del millón de cabezas, libres de fiebre porcina en esa fecha, prácticamente el doble de la existente en el 2006, cuando solo contaban con un estimado en unas 500 mil, las que aportaban unos US\$35 millones anuales al Producto Interno Bruto, PIB. El 92% de esa población se explotaba en condiciones rústicas.<sup>23</sup>

<sup>22</sup> Guía De P+L Para La Producción Porcina, Centro Nacional de Producción Más Limpia de Honduras (CNP+LH), República De Honduras, 2009

<sup>23</sup> Ver: <http://cerdar.blogspot.com/2012/02/nicaragua-apuesta-en-la-exportacion-de.html>

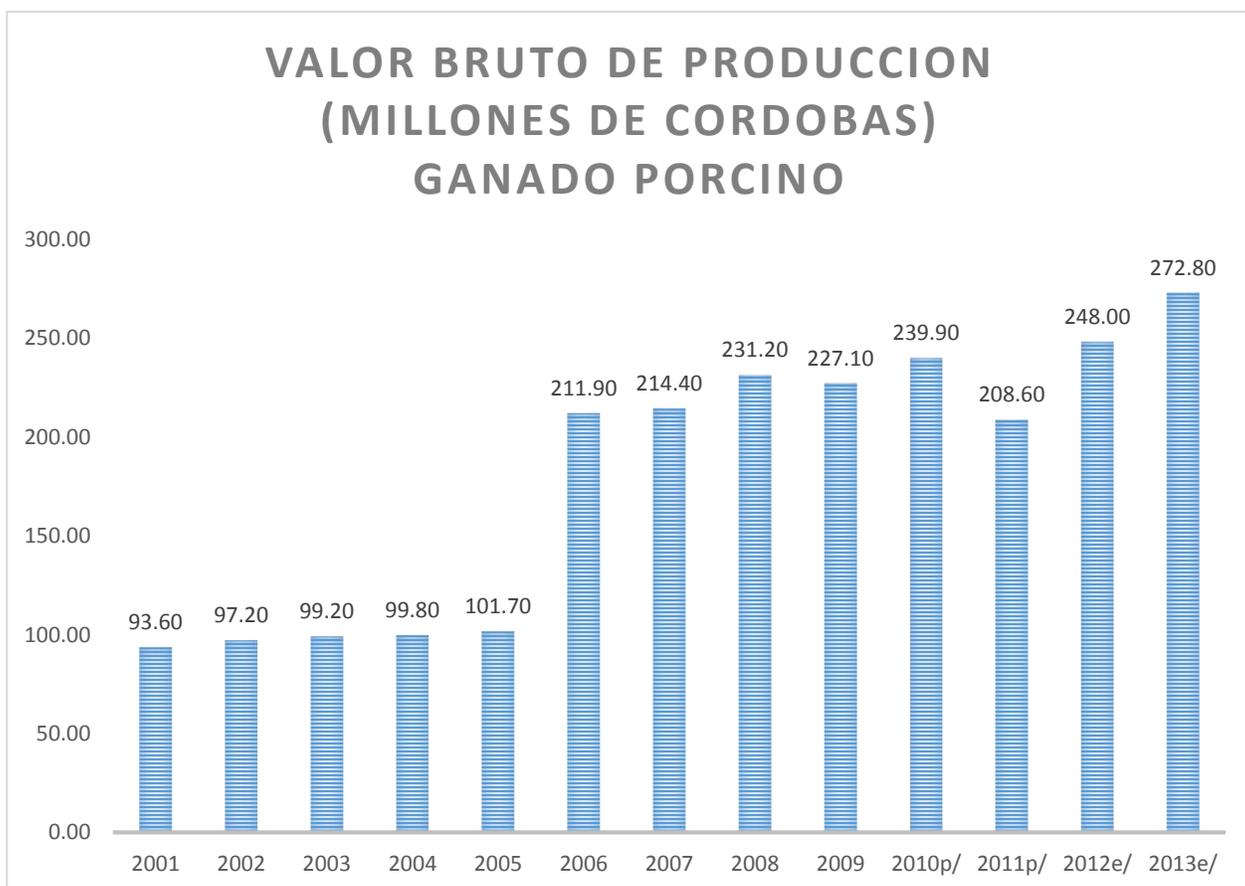


El porcinocultor Freddy Román afirma que el desempeño de la economía modifica el consumo de carnes y lácteos, sobre todo en la población de menores ingresos. “Es decir, en la medida en que mejora su economía consumen más alimentos de origen animal. Así, por ejemplo, mientras en Nicaragua el consumo per cápita anual de carne de cerdo es de tres kilogramos, en la Unión Europea es de 42 kilogramos”.<sup>24</sup>

A continuación se puede observar el comportamiento que ha tenido el comercio de ganado porcino desde el año 2001, y como desde el año 2006 se duplicó el valor bruto de producción. Posteriormente se hace una comparación donde se observa el aporte del ganado porcino al sector pecuario nacional.

---

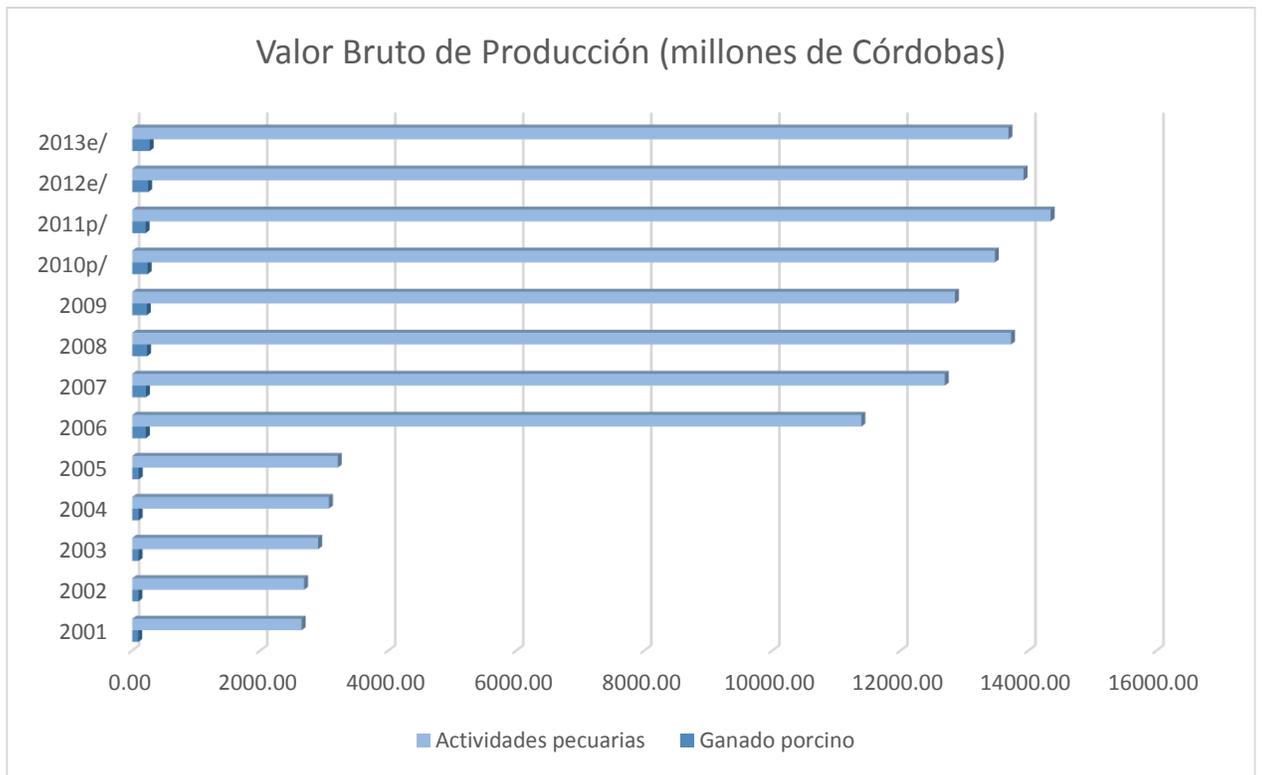
<sup>24</sup> Ver: <http://www.elpueblopresidente.com/noticias/ver/titulo:1354-china-taiwan-dona-a-nicaragua-importante-granja-experimental-porcina>



**Figura N°1. Valor bruto de Producción de Ganado Porcino.**

Elaboración propia. Fuente: Datos obtenidos del Banco Central de Nicaragua.<sup>25</sup>

<sup>25</sup> Página web, Banco Central de Nicaragua.



**Figura N°2. Aporte de la Producción Porcina al Sector Pecuario Nacional**  
Elaboración propia. Fuente: Datos obtenidos del Banco Central de Nicaragua<sup>26</sup>.

<sup>26</sup> Página web, Banco Central de Nicaragua.



## DISEÑO METODOLÓGICO

1. Fase exploratoria:
  - Observación de la situación.
  - Concepción de la idea.
  - Formulación del problema.
  
2. Revisión bibliográfica: recolección de datos en tesis, artículos, revistas monografías, documentos, etc.
  - Fuentes de información: Se recurre a fuentes de informaciones tanto primarias como secundarias. Las secundarias serán entrevista y documentos, registros estadísticos proporcionados por la instituciones gubernamentales y no gubernamentales tales como: Banco Central de Nicaragua, Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE), Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales(MARENA), Ministerio de Trabajo(MITRAB), Ministerio de Salud (MINSAL). Y las fuentes primarias serán las entrevistas con representantes de granjas porcinas para conocer el comportamiento de la oferta y demanda del producto en el mercado de comercialización de ganado porcino.
  
3. Elaboración del Marco teórico. Su objetivo es en primer lugar definir conceptos de Formulación y evaluación de proyectos relacionados con el tema de proyecto.
  
4. Desarrollo de la investigación:
  - Análisis de la situación actual del mercado.
  - Aplicación de entrevista.
  - Recolección de la información.



- Análisis de la oferta y la demanda del mercado.
  - Proyección de la cantidad demandada.
5. Determinación del marketing mix. Con los datos recopilados, estructurados y analizados se definirá la mezcla de marketing con la cual se ofertará el producto. Es necesario analizar los siguientes aspectos:
- Producto.
  - Precio.
  - Plaza (canal de distribución).
  - Promoción.
6. Estudio técnico. Con los datos obtenidos en el estudio de mercado, se estimarán:
- Capacidad instalada
  - Ingeniería del proyecto
  - Requerimientos de personal, activos fijos y suministros de oficina.
7. Estudio legal y de organización. A través de este se determinará lo siguiente:
- Las normas y regulaciones existentes relacionadas con la naturaleza y actividad económica del proyecto.
  - Estructura organizacional-organigrama funcional de la empresa
  - Definición de puestos de trabajo
  - Costo de la organización
8. Evaluación económica. Una vez cuantificados los ingresos, costos, gastos e inversión así como las utilidades esperadas (mediante un estado de resultados proforma) procederemos a calcular mediante técnicas de evaluación los indicadores económicos que reflejaran la rentabilidad del proyecto. Los tipos de métodos para evaluar el siguiente proyecto son los siguientes:



Los métodos que sí consideran el valor del dinero en el tiempo:

- Valor Presente neto (VPN).
- Tasa Interna de Retorno (TIR).
- Índice de Rentabilidad Contable (IRC).
- Período de Recuperación del efectivo.

9. Análisis financiero: En este estudio analizaremos las posibles fuentes de los recursos necesarios para realizar el proyecto, y la forma en que se aplicarán dentro del mismo.

10. Elaboración de conclusiones (conforme a los objetivos específicos).

11. Elaboración de recomendaciones.

## **ALCANCE DEL ESTUDIO**

El proyecto tendrá como alcance a los mataderos de cerdo que serán proveídos de cerdo en pie. En primera instancia será considerado como mercado cautivo, para proveer materia prima, el Matadero “Cacique”, debido a las intenciones de compra por parte dicha entidad.

## **LIMITANTES**

Al momento de que el proyecto se encuentre en estado de régimen, es decir en etapa operativa, es posible la ocurrencia de los siguientes eventos que afectarían sensiblemente el grado de factibilidad.

1. Los requerimientos cantidades de materia prima de parte del cliente.
2. Los precios son proporcionados por el cliente.



3. La inestabilidad en los costos de operación por el incremento constante del precio del combustible.



# CAPÍTULO I: ESTUDIO DE MERCADO



## 1.1 INTRODUCCIÓN

El estudio de mercado tiene por objetivo general determinar la participación que tiene el proyecto dentro del mercado porcino nacional, para ello se realiza un análisis de la demanda y oferta, evaluando condiciones de mercado, proveedores, competidores, comercialización y precio del producto ofertado por la granja.

Para el análisis de la demanda y oferta se tomó en consideración los datos históricos, situación actual para realizar el comportamiento futuro (proyección) donde se recurre a técnicas de recolección de información como: entrevistas a fuentes primaria y fuentes secundarias como: documento y registros estadísticos por instituciones gubernamentales y no gubernamentales.<sup>27</sup>

En el estudio también se realiza un análisis de precio y estrategia de comercialización, la cuales implican la planeación de otras actividades como: canal de distribución con el fin de satisfacer los deseos y necesidades de los consumidores haciéndole llegar el producto en tiempo y forma.

## 1.2 IDENTIFICACIÓN

Se investigó previamente los mataderos tecnificados existentes en el país a los cuales iría destinado el producto. Como resultado de esto se obtuvo que el matadero “Cacique” es el único que a la fecha ha exportado carne de ganado porcino, resultando de principal interés establecer primeramente contacto con las autoridades de dicho matadero.

---

<sup>27</sup> Fuente: [http:// www.inide.gob.ni](http://www.inide.gob.ni)



## 1.3 DESCRIPCIÓN DEL BIEN

Se pretende comercializar cerdo en pie, en lotes que estarán agrupados según la categoría y que se sacarán al mercado cuando alcancen el peso ideal para su venta.

El producto principal que se comercializara será cerdo en pie de un peso entre el rango de 200 a 220 libras, traducido esto a días de nacido con aproximadamente 180 días de edad, esto bajo el concepto explotación intensiva.

Para establecer el pie de cría se pretende la compra de hembras F-1 y padrotes de raza pura Duroc, los machos y un porcentaje de las hembras del cruce anterior estarán destinados al engorde y matanza mientras que el resto de hembras serán destinadas para el reemplazo de reproductoras. Para servir a las hijas del primer cruce se comprara otro macho de raza pura Yorkshire y estos cruces seguirán realizándose así sucesivamente<sup>28</sup>.

### 1.3.1 Características

Los cerdos tienen las siguientes características anatómicas, morfológicas y físicas:

- Cabeza de tamaño pequeño en las razas puras terminada en un hocico rodeado por un anillo calloso que les permite hozar y terminado en las fosas nasales y boca.
- Piel gruesa cubierta de cerdas, pelo grueso, cuyo color varía según la raza, blanco, rojizo, amarillento, negro.

<sup>28</sup> Ver anexo, imagen N°1. Cruces genéticos en la producción de cerdos, Fuente: Manual de Porcinocultura de Costa Rica.



- Orejas grandes y anchas.
- Cola delgada, retorcida que termina en un pincel de cerdas.
- Órganos sexuales del macho: Testículos perineales debajo del ano, pene agudo dirigido hacia delante, prepucio umbilical.
- Órganos reproductores de la hembra: Dos series de mamas paralelas debajo del vientre en número que varía de ocho a catorce. Labios vulvares debajo del ano.
- Manos y patas cortas con cuatro dedos perfectos que terminan en pezuñas, de los cuales dos son más desarrollados que tocan el suelo, los otros son cortos, muchos tiene los dedos soldados.

La producción de cerdos se caracteriza por tener:

- Un encierro que facilita la alimentación del animal, su manejo y su salida oportuna al mercado.
- Una alimentación controlada y compuesta por una porción mínima de concentrado y una alimentación de cuidado, formada por productos y subproductos agropecuarios.

A continuación las características de la canal más importantes de los cerdos con destino al matadero:



Características del Canal de Valor	
Rendimiento del canal	mínimo 75%
Grasa dorsal	mm menos de 20
Contenido de carne magra	mayor 50%

**Tabla N°4: Canal de Valor.**

**Fuente: EMBRAPA. Brasil.**

La producción de cerdos genera otros ingresos además de la venta de nuestro producto principal los cuales son:

- Reproductores y reproductoras enviados a descarte.
- Lechones (ocasionalmente).

## 1.4 TIPO DE MERCADO

Una vez instaurada la granja porcina, esta entrara en un mercado de competencia perfecta, ya que actualmente existen granjas oferentes de ganado porcino en pie. A pesar de que los oferentes no se encuentran cercanos geográficamente al matadero "Cacique", existen alrededor de cinco granjas que les venden el ganado.

Con el objetivo de poder ingresar en el comercio de ganado porcino en pie, se deben de adoptar medidas higiénicas en el proceso y seguir las normas técnicas y políticas de compra-venta del ganado a comercializar.



### 1.4.1 Segmentación de mercado

Como anteriormente se mencionó, ya se cuenta con un mercado meta, el cual lo conforma el Matadero “Cacique”. Estableciendo posteriormente con estos un acuerdo de compra-venta<sup>29</sup>.

<b>Variables</b>	<b>Cantidad de cerdos mensuales</b>
Demanda	3600
Oferta	2500
Demanda Insatisfecha	1100
10% de absorción	110
Cerdos semanales a ofertar	25

**Tabla N°5: Determinación de la demanda insatisfecha.**

Fuente: Elaboración propia.

## 1.5 ANÁLISIS DE LA DEMANDA

Actualmente el matadero procesa una cantidad ofertada de dos mil quinientos cerdos mensuales, los cuales el 98% los obtienen de las granjas de su propiedad, y el otro 2% de otras granjas tecnificadas de propiedad privada. Según las afirmaciones del Gerente de Producción, el Señor Genaro Hernández, la planta está siendo subutilizada a causa de un déficit de materia prima (cerdos). Este déficit se traduce en 1100 cerdos mensuales, teniendo la capacidad de procesar tres mil seiscientos cerdos mensuales.

<sup>29</sup> Ver anexos, carta de intención de compra Matadero “Cacique”.



Considerando un crecimiento del 25% anual donde no se ha sido más ambicioso debido al grado de inversión esperado, a continuación se puede observar la cantidad de cerdos a ofertar para los siguientes años de evaluación.

<b>Año</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Cerdos Mensuales	110	138	172	215	269
Cerdos Semanales	25	31	38	47	58

**Tabla N°6: Proyección de la demanda captada<sup>30</sup>.**

**Fuente: Elaboración propia.**

## **1.6 ANÁLISIS DE PRECIO**

Las políticas de compra se estipulan en base al rendimiento que se obtenga al finalizar la matanza. Es el cociente entre el peso en canal caliente y el peso vivo en granja. Es de vital mención que para las condiciones proporcionadas en nuestro diseño técnico los cerdos producidos en la granja tecnificada fácilmente alcanzarían el rendimiento del 73%, por lo que para nuestro proyecto el precio pagado por libra de cerdo sería de 22 Córdobas.

<sup>30</sup> En base a entrevista realizada al Señor Genaro Hernández, Gerente de Producción Matadero Cacique.



<b>Rendimiento (%)</b>	<b>Precio (C\$) por libra</b>
Hasta 69	18-19
Entre 70-73	21
Al menos 73	22

**Tabla N°7: Relación precio-rendimiento del mercado meta.**

Fuente: Genaro Hernández, Gerente de producción Matadero “Cacique”.

### 1.6.1 Proyección de precio

Para proyectar el precio<sup>31</sup> de nuestro producto para el horizonte de planeación debemos trabajar bajo la condición de una relación de 1 a 1 del Córdoba respecto a su valor adquisitivo y dentro del supuesto de un crecimiento en este precio de acuerdo a la inflación para de esta manera que en términos del valor real de la moneda se sigan pagando 22 Córdobas dentro de la vida del proyecto. Por lo que a continuación se presenta la Inflación Anual Acumulada con datos proyectados desde el año 2013.

<sup>31</sup> Dicha proyección se verá reflejada en el efecto inflacionario en los flujos de efectivo dentro del Capítulo IV, Estudio Económico de esta tesis.



Horizonte de planeación	Año	Inflación Acumulada Anual (%)
-	2002	3.90
-	2003	6.50
-	2004	9.30
-	2005	9.60
-	2006	9.40
-	2007	16.90
-	2008	13.80
-	2009	0.90
-	2010	9.20
-	2011	8.00
-	2012	6.50
-	2013	8.86
-	2014	7.87
0	2015	6.87
1	2016	6.10
2	2017	5.24
3	2018	4.22
4	2019	4.83
5	2020	5.62

**Tabla N°8: Inflación Anual Acumulada hasta horizonte de planeación del proyecto**

**Fuente: Elaboración propia con data del BCN<sup>32</sup>.**

De tal manera que la proyección de los precios para la libra de cerdo producido se distribuye en el horizonte de planeación a como se presenta. Cabe señalar que estos precios no entran en nuestro estado de resultados pues el efecto inflacionario será aplicado al flujo neto de efectivo.

<sup>32</sup> Inflación hasta 2012. IPC. Ver: <http://www.bcn.gob.ni/pim/index.php>



Horizonte de planeación	Año	Precio por libra en Córdobas
-	2014	22.00
0	2015	23.73
1	2016	25.36
2	2017	26.91
3	2018	28.32
4	2019	29.52
5	2020	30.94

Tabla N°9: Proyección del Precio por libra de Cerdo para el horizonte de planeación del proyecto

Fuente: Elaboración propia.

## 1.7 ANÁLISIS DE COMERCIALIZACIÓN

### 1.7.1 Políticas de compra del producto

El producto a comercializar inicialmente deberá cumplir con algunos parámetros productivos. Algunos de los parámetros son: un peso entre 200-220 libras, una edad de aproximadamente 6 meses y buen estado sanitario.

#### **Granja-Matadero**

La comercialización de los cerdos será de forma directa, esto quiere decir que en el proceso de producción-comercialización, el cliente tendrá la facilidad de visitar la granja, valorar y tomar la decisión de compra. También se le darán a conocer los registros sanitarios de los cerdos con el propósito de informar al cliente que adquirirá un producto de calidad, además de poder tomar iniciativas de trazabilidad del producto a comercializar a posteriori. El transporte será incurrido por parte del



Matadero “Cacique” con la finalidad de mantener precios fijados en las políticas establecidas<sup>33</sup>.

### **Intención de compra**

Para realizar las proyecciones para la comercialización de cerdos, el matadero debe de emitir una carta de intención de compra. Dicha carta contiene la cantidad, frecuencia y parámetros que se evalúan a la hora de la compra-venta. Esta parte del Estudio de Mercado está soportada por la entrevista realizada al Gerente de Producción de Matadero “Cacique” en la que se reitera la intención.

---

<sup>33</sup> Ver anexos, carta de intención de compra Matadero “Cacique”.



# CAPÍTULO II: ESTUDIO TÉCNICO



## 2.1 PROCESO DE PRODUCCIÓN

El sistema de producción que se utilizará es el de producción en un sitio. Ya que el cerdo es uno de los animales más sensibles a las condiciones higiénicas de sus instalaciones. Los cuidados están de acuerdo a su condición de raza, edad y clima.

### 2.1.1 Ciclo reproductivo de la cerda

Las reproductoras serán compradas<sup>34</sup> solamente durante el primer año pues por la política de auto sostenibilidad de la granja a partir del primer año se separarán hembras destinadas a la reproducción mientras que los reproductores serán comprados año con año debido a los cruces genéticos<sup>35</sup>. El ciclo reproductivo de la cerda involucra tiempo transcurrido entre un parto y el siguiente. Se compone por:

- Periodo de gestación: Los partos se dan entre el día 112 y 116 de gestación con un promedio de 114 días (16 semanas).
- Periodo de lactancia: El número de días es 21, 3 semanas.
- Intervalo descanso: Tiempo que transcurre desde el día del destete hasta el día que la cerda presenta celos y es nuevamente servida, aproximadamente 7 días (1 semana).

Una vez que la cerda es servida, pasa a las instalaciones de gestación a cumplir su ciclo de 114 días en promedio, en dicha instalación se le dan los cuidados necesarios, se controla el estado del animal, se verifica que lleve un ciclo de gestación sano y se prepara para el parto, suministrando todo los insumos necesarios para asegurar la efectividad del parto. Una vez pasa a las parideras,

<sup>34</sup> El proveedor de cerdos reproductores en Matadero "Cacique".

<sup>35</sup> Ver: Imagen 1. Cruces genéticos en el ciclo de reproducción.



las instalaciones de gestación entran en un proceso de limpieza y desinfección, para garantizar la salubridad del próximo proceso de servicio.

### **2.1.2 Ciclo llenado de parideras**

Tiempo requerido por cada paridera para atender un parto; lo ideal es que sea múltiplo del ritmo de producción, este se divide en tres partes:

- **Días preparto:** días en los que la cerda entra a la paridera antes del parto. La hembra entra a la paridera el día 110, para garantizar su adaptación y poder prestar un buen servicio de parto.
- **Duración de lactancia:** son los días transcurridos desde el momento del parto hasta el destete de los lechones.
- **Días de aseo, desinfección y tiempo de descanso:** es el tiempo que se utiliza para hacerle el correcto mantenimiento a la paridera con el fin de garantizar su correcta reocupación.

El periodo más crítico del lecho es desde que nace hasta los dos meses de edad. Se garantiza la correcta manutención de los animales por motivos de aplastamiento, frio, hambre o enfermedades. Las parideras reducen el número de lechones aplastados, los calentadores se recomiendan para evitar el frio cuando la temperatura ambiente desciende a menos de 20 grados Celsius garantizando un clima ambiente adecuado para esta etapa del ciclo de vida de los cerdos.

A los 110 días de gestación, la cerda es preparada para el parto y tiene días de pre parto en las parideras, en donde el operario va preparando al animal con el fin de garantizar la mayor cantidad de nacimientos; pasados los cuatro días se da el nacimiento de los lechones, se cumple un proceso de lactancia que demora 21 días. Una vez que se cumplen los 21 días los lechones pasan a las instalaciones de precebo, las cerdas tienen una recuperación de 7 días antes del siguiente



servicio y las instalaciones son limpiadas y desinfectadas para prepararlas para el siguiente parto. En esta etapa los lechones alcanzan un peso de 50-55 lb.

Días	Objetivo	Práctica
1	Ombliigo	El primer día se corta el ombliigo 2 a 3 centímetros del vientre; se coloca pinza hemostática y se liga bien.
	Descolmillar	Se cortan colmillos luego de nacer para evitar lesionen pezones madre y que se hieran unos a otros. Se cortan con tenazas cortando punta de colmillos superiores e inferiores, evitando que se astillen.
	Marcar	Se usan chapetas en orejas.
	Pesado	Se pesa individualmente cada lechón y se registra peso individual y de la camada
3	Antianémico	Inyectable a base de hierro 1½ cc/ml vía intramuscular, se aplica porque el neonato tiene deficiencia de hierro y se manifiesta en las 3 primeras semanas de vida en instalaciones libres de tierra. Los signos son bajo crecimiento y mortalidad.
14	Castración	Se aplica a cada macho que se destine para ceba. Mejora la calidad de la carne y aumento de peso en poco tiempo. A esta edad es favorable porque se evitan hemorragias fuertes, es menor la inflamación, la recuperación es rápida y el costo es menor. Se realiza de manera quirúrgica, se hace orquiectomía y se debe tener en cuenta:
		Lavado y desinfección de las manos de la persona que realizará el procedimiento.
		Lavar el instrumental y desinfectarlo con la seda de sutura.
		Inmovilizar convenientemente el animal.
		Asear y desinfectar el escroto.
		Hacer una sola incisión externa para extirpar los testículos.
		Fijar el testículo diferenciandolo del epidimido y seguir el paquete espermático, teniendo cuidado con la túnica interna para evitar una hernia post-castración.
		entorchar el paquete espermático, colocar la seda.
		Cortar, se aplica desinfectante y repelente para moscas.
Desechar testículos.		

Tabla N°10: Desempeño de lechones.

Fuente: Retomado del Manual de Producción Animal de Colombia

### 2.1.3 Ciclo llenado de precebos



Este se divide en dos:

- **Días de ocupación:** Son los días transcurridos desde el ingreso de los animales hasta el día en que se desocupan las instalaciones, corresponde a 42 días.
- **Días de aseo y desinfección:** Es el tiempo que se utiliza para hacerle el correcto mantenimiento a las instalaciones con el fin de garantizar su correcta reocupación.

#### **2.1.4 Ciclo de llenado de levante y ceba**

Se producen animales con un peso desde los 50 a 70 lb desde donde se comienzan el proceso de engorde hasta llegar a las 200 a 220 lb esto en un tiempo aproximado de 105 días. Este proceso tiene dos fases, la primera es levante que va desde 50 a 70 lb hasta 110 a 130 lb, y la segunda que es la ceba desde 110 a 130 lb hasta las 200 a 220 libras. Cuando los cerdos alcanzan el peso de venta se realiza un último aseo y desinfección, una vez realizado esto los cerdos se transportan al matadero.

#### **2.1.5 Reemplazo de reproductoras**

La cerda de cría, que va a ser el reemplazo de las reproductoras se empieza a seleccionar desde antes de su nacimiento al cruzar de la madre; esta debe permanecer en corrales hasta llegar a las 160 lb aproximadamente. Para poder efectuar el servicio, esta cerda de cría debe pesar mínimo 200 lb y tener una edad entre los 7-9 meses. A continuación parámetros para seleccionar el pie de cría.

- Ser hijas de madre con promedio de 9 lechones destetos y que sean lecheras.
- Tener mínimo 12 pezones visibles, simétricos y libres de defectos.
- Crecimiento precoz, cara fina y femenina.



- Patas fuerte, sanas y sin lesiones.
- Compacta, magra en su aspecto, cuerpo de buena longitud y de desarrollo armónico y proporcionado.
- Jamón bien marcado, compacto, profundo, de arriba abajo y de izquierda a derecha ya que ello indica amplitud de pelvis y asegura partos normales.

A continuación se presenta el ciclo productivo para el cerdo en el que quedan evidenciadas las necesidades de nutrición<sup>36</sup>.

---

<sup>36</sup> Dichos requerimientos nutritivos serán aclarados y cuantificados dentro del acápite Materia prima en éste mismo capítulo.

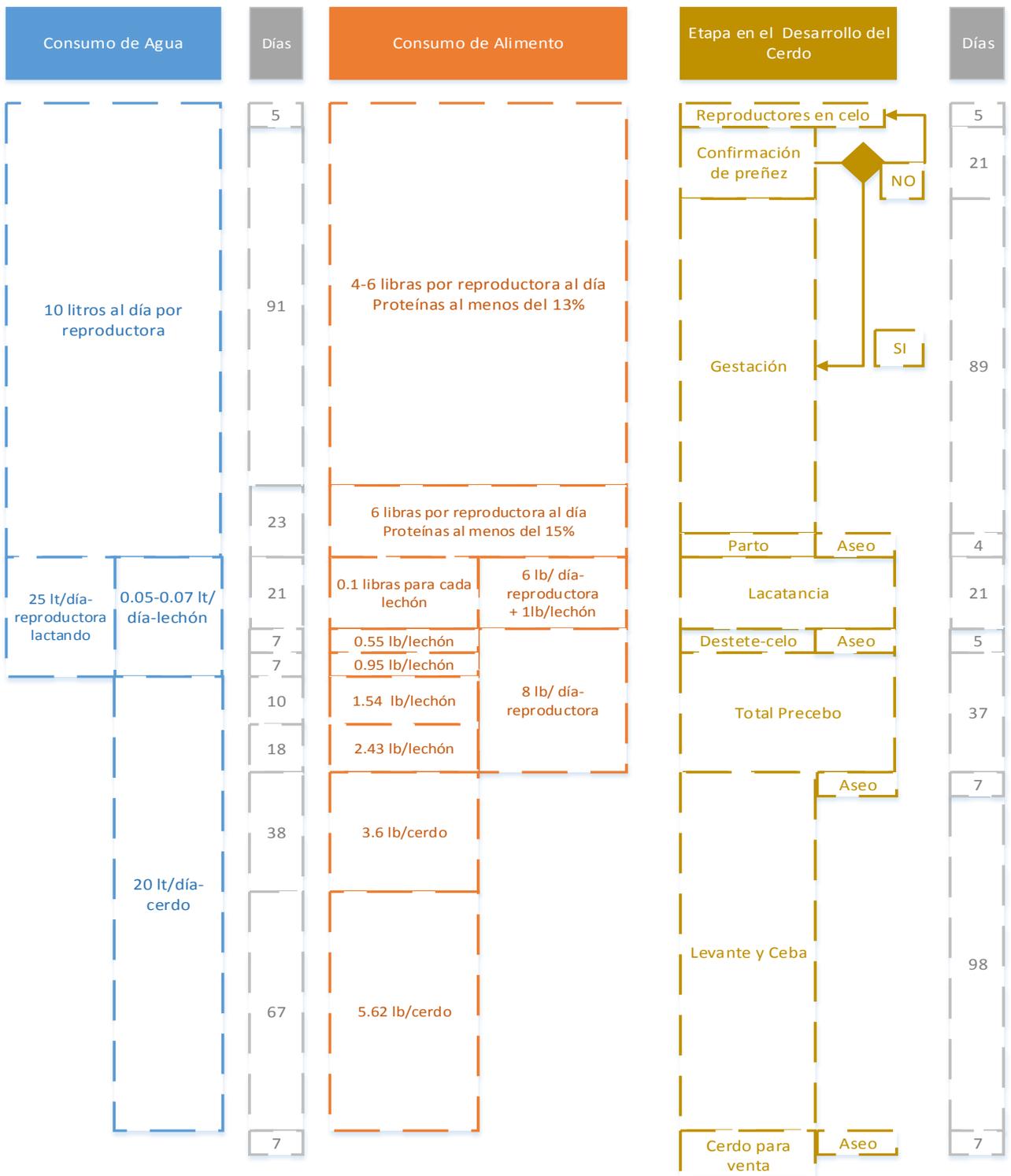




Figura N°3. Diagrama de Proceso Productivo del Cerdo e Insumos.

Fuente: Elaboración propia.

### **2.1.6 Aspectos importantes en el manejo de la producción porcina**

La porción de concentrado se puede dividir en 2 partes. Una parte se suministra en la mañana y la otra por la tarde.

Es necesario lavar el piso del encierro dos veces al día. Esta actividad conviene realizarla antes de alimentar a los cerdos.

Cuando se lleva a cabo la limpieza del módulo, conviene aprovechar los desechos de la limpieza. Estos pueden ser utilizados por ejemplo en el establecimiento de un biodigestor.

## **2.2 TAMAÑO DEL PROYECTO**

### **2.2.1 Capacidad de producción**

La granja buscará la venta de 25 cerdos semanales al matadero en el primer año, con un incremento del 25% de los cerdos destinados a la venta en los años siguientes.

Es muy importante aclarar que la primera venta se podrá efectuar a partir del mes de octubre debido al ciclo de reproducción y engorde del cerdo. Esto será así solo en el primer año ya que después se mantiene constante hasta los años posteriores donde la producción de cerdos por semana aumenta a como se puede apreciar en la siguiente figura.

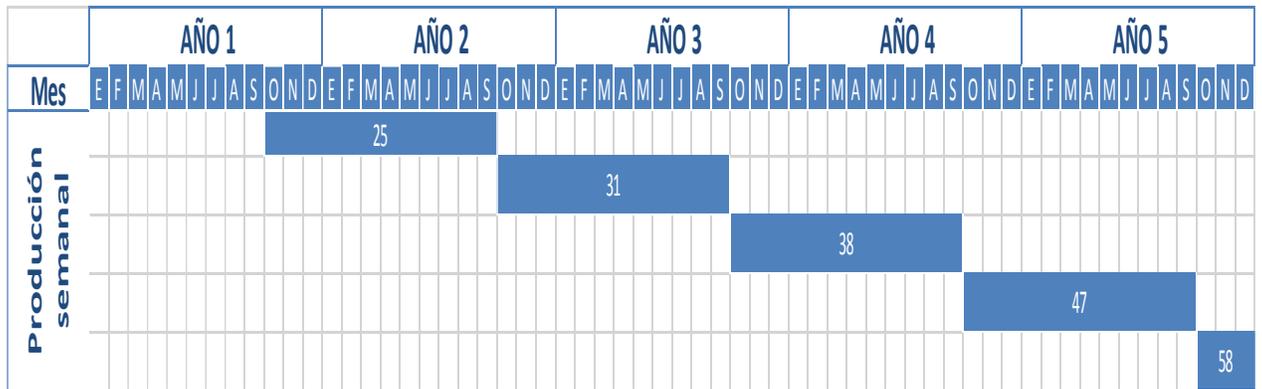


Figura N°4. Producción semanal sostenida con incremento anual.

Fuente: Elaboración propia.

Para realizar la proyección de la producción de cerdos se tomaron en cuenta los parámetros productivos promedio de granjas tecnificadas.

Parición anual	2.5 partos/año
Crías por parto	11
Sexo- Nacimientos	50% machos, 50% hembras
Mortalidad (Nacimiento y engorde)	0.15
Hembras destinadas a reproducción	0.1
Hembras destinadas a engorde	0.9
Machos destinados al engorde	100% de los machos
Descarte anual de reproductoras por fin de vida útil	2 partos y dependencia del rendimiento al número de crías
Descarte de reproductores por fin de vida útil	2 años

Tabla N°11. Parámetros reproductivos promedio de granjas del sector porcino en Guatemala.

Fuente: Retomado del Manual de la Asociación de porcicultores de Guatemala.

A continuación la proyección de hato total que permite conocer la cantidad de reproductoras a descarte, las hembras destinadas a reemplazo de reproductoras y la compra de lechones con el objetivo de ser usados posteriormente como reproductores, esto con el fin de disminuir los costos criando en la misma granja al lechón que se convertirá en reproductor.



CONCEPTO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Hato total		1467	1960	2446	2922	5958
Número de vientres		60	80	100	120	140
Número de machos		4	7	7	8	9
Partos/año		2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Crías/parto		11	11	11	11	11
Nacimientos		1650	2203	2751	3288	3843
Mortalidad		248	330	413	493	576
Sobrevivientes		1403	1872	2338	2795	3266
Hembras		701	936	1169	1397	1633
Machos		701	936	1169	1397	1633
Hembras para engorde		630	841	1051	1256	1467
Machos para engorde		701	936	1169	1397	1633
Hembras de descarte		51	75	99	120	119
Machos de descarte		-	4	3	4	4
Vientres a reproducción		71	95	119	140	163
Total al matadero		1331	1777	2220	2653	3101
Compra de lechón para reproductor		3	4	4	5	

**Tabla N°12. Proyección estratificada en granja**

**Fuente: Elaboración propia.**

Ahora bien es necesario saber el número de cerdos que existirá en cada una de las etapas del ciclo, razón por la cual se utiliza el siguiente método de proyección con los mismos parámetros que se presentan:

- 10% de mortalidad en maternidad.



- 5% de mortalidad en engorde.
- 11 cerdos nacidos vivos por cerda parida.

Además de la inclusión de un nuevo parámetro por fallos el cual es del 15%.

De acuerdo a dichos parámetros, para el primer año se estima que habrá 2 muertes en la etapa de maternidad y 1 en la fase de engorde. Por tanto, tendrán que nacer semanalmente 28 cerdos. Tomando en cuenta el promedio de 11 cerdos nacidos por reproductora, se necesitará de 2.5 partos semanales para obtener 28 por semana.

Ahora bien asumiendo un 15% de fallos reproductivos tendrán que servirse 3 cerdas semanales para poder producir la cantidad deseada. Esta cifra, multiplicada por las 20 semanas del ciclo reproductivo de cada cerda, arroja una cantidad de 60 vientres necesarios para tener capacidad de oferta de 25 cerdos por semana en el periodo del primer año.

<b>CANTIDAD DE REPRODUCTORAS POR ETAPA</b>	<b>AÑO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
ETAPA	SEMANAS	Número de Reproductoras				
GESTACION	16	48	64	80	96	112
LACTANCIA	3	9	12	15	18	21
DESCANSO	1	3	4	5	6	7
TOTAL	20	60	80	100	120	140

Tabla N°13. Proyección de Reproductoras por etapa.

Fuente: Elaboración propia.

El crecimiento de los cerdos estará dividido en tres etapas a como se presenta a continuación.



ETAPA	SEMANAS	DIAS
LACTANCIA	3	21
PRECEBOS	6	42
LEVANTE Y CEBA	15	105

Tabla N°14. Etapas del crecimiento del neonato.

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente se halla detallada la cantidad de cerdos por año en cada una de las etapas para el horizonte de planeación del proyecto:

Número de Cerdos					
AÑO	1	2	3	4	5
LACTANCIA	75	93	114	141	174
PRECEBOS	150	186	228	282	348
LEVANTE Y CEBA	375	465	570	705	870
PARTOS/AÑO	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
<b>TOTAL</b>	<b>1275</b>	<b>1581</b>	<b>1938</b>	<b>2397</b>	<b>2958</b>
CERDO/SEMANA	25	31	38	47	58

Tabla N°15. Proyección anual estratificada de cerdos.

Fuente: Elaboración propia.

Cabe aclarar que con este método<sup>37</sup> la cantidad de cerdos a la semana es estimada en base a los parámetros establecidos incluyendo los fallos por repetición de celos u otras causas de gestación.

<sup>37</sup> Sacados del Manual de P+L de Producción Porcina de Honduras



## 2.3 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

### 2.3.1 Biodigestor

Los biodigestores<sup>38</sup> forman parte de los sistemas anaeróbicos, en los cuales, los residuos son sometidos a una fermentación en ausencia de aire. Como resultado se obtiene un gas con un contenido de 66% de metano, 25 a 45% de dióxido de Carbono y pequeñas trazas de nitrógeno, oxígeno, sulfuro de hidrógeno y otros.

El metano proveniente de la digestión puede ser empleado como combustible para la cocción de alimentos, calefacción de instalaciones y funcionamiento de motores y calderas. Además, el efluente resultante no pierde sus propiedades como fertilizante pues los nutrientes no disminuyen su disponibilidad y en algunos casos como en el nitrógeno, se ve aumentada su concentración.

Cabe destacar que los biodigestores incluidos en las unidades productivas para la descontaminación de aguas pueden reducir el potencial contaminante de los desechos. El tratamiento de efluentes a través de la digestión anaeróbica es una alternativa muy importante desde el punto de vista ambiental y sanitario. De esta forma, se reduce satisfactoriamente la demanda de oxígeno, microorganismos patógenos y los insectos productores de enfermedades y sus huevos. Además, ayuda a reducir la carga de elementos contaminantes de los ríos.

Con el objeto de darle un manejo adecuado a las aguas residuales producidas por la explotación, se propone la construcción de biodigestores para la obtención y aprovechamiento del biogás para usos posteriores que presenten una alternativa

---

<sup>38</sup> Rosales, S.F. Utilización de lagunas para el tratamiento de los remanentes de granjas porcinas. INFOAGRO, Costa Rica. Disponible en: <http://www.infoagro.go.cr/tecnologia/CERDO/memoriacerd.html#UTILIZACION>



a los procesos o generen ingresos extras ajenos a la actividad comercial primaria de la granja además que presenta una práctica adecuada para la gestión de los servicios ambientales de los que se hará uso en acuerdo a la Ley General de Aguas de nuestro país<sup>39</sup>.

Los biodigestores deben ser construidos inmediatos al separador de sólidos presente en el área de desfogue de las aguas del lavado. Posteriormente, el efluente resultante puede utilizarse para labores de riego y el restante puede ser tratado en un sistema de descontaminación productiva de aguas.

El tipo de biodigestor a utilizar será tubular marca Biobolsa<sup>40</sup>, el cual está hecho de polietileno de baja densidad, un plástico de alta resistencia, lo que garantiza que el biodigestor tenga una durabilidad de al menos 20 años.

Nuestro diseño se dimensiona para la plena carga de operación debido a la naturaleza de la inversión en la tecnología, se encuentra constituido de la siguiente forma:

Etapa	Promedio de cerdo por etapa (Mes)	Peso promedio (lb)	Cantidad de excremento (lb)
<b>Lactancia</b>	15	50-55	23.4
<b>precebos</b>	29	120-130	1322.4
<b>levante y ceba</b>	73	200-220	481.8
<b>Reproductoras</b>	11	200	66
<b>Reproductores</b>	4	240	28.8
<b>TOTAL</b>			1922.4
<b>TOTAL kg</b>			872
<b>Cantidad de agua necesaria para la mezcla (litros)</b>			4360
<b>Cantidad de mezcla diaria disponible (litros)</b>			5232
<b>Tamaño de biodigestor metros cúbicos</b>			5
<b>Demanda anual de agua biodigestor metros cúbicos</b>			52

<sup>39</sup> Ley N° 620-Ley General de Aguas Nacionales. Reglamento de la Ley General de Aguas Nacionales Decreto N° 44-2010.

<sup>40</sup> El biodigestor será proveído por TECNOSOL. La metodología para el dimensionamiento del mismo ha sido proveída por Ing. José Vílchez, promotor del uso de biodigestores para TECNOSOL. Ver imagen de Biobolsa en anexos.



Tabla N°16. Dimensionamiento del biodigestor para el quinto año.

Fuente: Elaboración propia.

En nuestro diseño se producen los siguientes beneficios<sup>41</sup>:

### **Beneficios Ambientales**

- Reduce en un 70% la carga contaminante que se vierte generalmente a las corrientes superficiales.
- Permite disminuir la tala de los bosques debido al reemplazo de la leña por el biogás.
- Contribuye a la disminución de proliferación de vectores y olores.
- Reduce las emisiones de CO<sub>2</sub> al utilizar el biogás como insumo en operaciones que tengan demanda térmica.

### **Beneficios Sociales**

- Mejora las condiciones de vida del grupo familiar a través de la reducción de los olores provenientes de las excretas mezcladas en los efluentes de proceso.
- En plena capacidad de diseño se proveería de 3.75 horas en quemador de cocina convencional, o lo que equivale a 1.8 m<sup>3</sup> de biogás.

### **Beneficios Económicos**

- Reducción en un 70% en la compra de otros combustibles.

---

<sup>41</sup> Sacados del Manual de P+L de Producción Porcina de Honduras



- Ahorro en la compra de abonos químicos al utilizar biol resultante del biodigestor, el cual es prácticamente igual a la carga de la mezcla de excretas y agua en el biodigestor.

### 2.3.2 Calentadores

Para este estudio no se ha considerado el uso de calentadores para los lechones pues no se justifica con la temperatura promedio mensual<sup>42</sup> que es de 25.9 °C y se encuentra dentro del rango permitido, donde el mínimo es de 20°C<sup>43</sup>.

### 2.3.3 Sistema de descontaminación productiva de aguas

#### Fosas para el tratamiento de efluentes

Este sistema está conformado por una serie de lagunas de tratamiento, que constituyen la técnica más sencilla que existe para el manejo de aguas contaminadas. El procedimiento consiste en retener dicha agua en estanques durante períodos de tiempo suficientes como para provocar la degradación de la materia orgánica contaminante por medio de la actividad microbológica. Sus ventajas se definen por la simplicidad de su funcionamiento, además de que su construcción es muy simple, e involucra principalmente la actividad de movimiento de tierra.<sup>44</sup>

Con el objetivo de disminuir el impacto de la implementación de la granja, se propone la implementación del sistema descrito. Después de recoger el estiércol y de limpiar los corrales, el agua se prevé sea conducida mediante la utilización

<sup>42</sup> NASA Surface meteorology and Solar Energy: RETScreen Data con las coordenadas de la ubicación del proyecto. Latitude 12.104 / Longitude -86.073. Ver cuadro resumen de temperatura-humedad en anexos.

<sup>43</sup> Guía de P+L para la industria porcina.

<sup>44</sup> Rosales, S.F. Utilización de lagunas para el tratamiento de los remanentes de granjas porcinas. INFOAGRO, Costa Rica. Disponible en: <http://www.infoagro.go.cr/tecnologia/CERDO/memoriacerd.html#UTILIZACION>. Fecha de consulta: 28.05.07



de canales de conducción construidos paralelos a los lotes en donde se confinen los cerdos.

Es importante disminuir la cantidad de sólidos que lleguen a dicho sistema para facilitar su tratamiento. Las lagunas que se sugiere deben ser construidas son las siguientes:

### **Anaeróbica (de fermentación):**

El agua permanece bajo condiciones anaeróbicas por alrededor de 7 a 14 días. Tendrá una profundidad de 3 metros, 20 metros de largo y 20 metros de ancho las cuales son las dimensiones sugeridas para 1,000 cabezas de cerdos<sup>45</sup>. Las lagunas anaeróbicas, facilitan la reducción de la carga de DBO en rangos significativos del 30 al 70%, ayudando por lo tanto de manera muy importante, en el proceso de economizar espacio en los terrenos destinados para las obras de tratamiento.

### **Aeróbica (de oxidación):**

Una vez finalizada la etapa anaeróbica, el agua es trasladada a una laguna aeróbica por gravedad y se busca utilizar el desnivel natural del terreno para construir obras físicas que ayuden a oxigenarla. Las dimensiones de esta laguna deben ser de 0.3 - 0.4 metros de profundidad, 10 metros de largo y 10 metros de ancho.

### **Sedimentación:**

Una tercera laguna puede ser construida al final del sistema, con una dimensión de 2 metros de profundidad, 10 metros de largo y 10 metros de ancho. En ésta, el agua debe salir por desbordamiento para permitir que se dé un proceso de

---

<sup>45</sup> Wang, 1999. Manual práctico para el manejo de la cría de cerdos, sector semitecnificado. OIRSA. San Salvador, El Salvador.



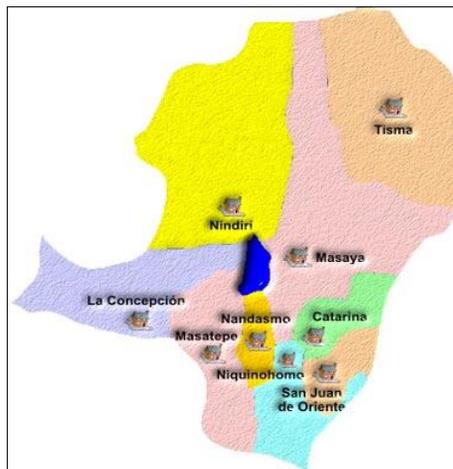
sedimentación de los sólidos que aún se encuentren presentes. El agua que salga al final del proceso se estima pueda utilizarse para prácticas de riego.

## 2.4 LOCALIZACIÓN

Un factor muy importante a tomar en cuenta es la localización, esto influye en el éxito económico del proyecto. De manera que interviene en la demanda real del proyecto, cuantificación de costos e ingresos del proyecto. Con anticipación ya se contaba con un terreno de propiedad de uno de los ejecutores del proyecto, situado en las afueras de la ciudad de Nindirí, Masaya, describiendo sus características posteriormente.

### 2.4.1 Macrolocalización

Masaya es un departamento de Nicaragua. Su cabecera departamental es la ciudad de Masaya. Además Masaya está conformada por los Municipios<sup>46</sup>: Catarina, La Concepción, Masatepe, Masaya, Nandasmó, Nindirí, Niquinohomo, San Juan de Oriente, y Tisma.



<sup>46</sup> Fuente: [http://es.wikipedia.org/wiki/Departamento\\_de\\_Masaya](http://es.wikipedia.org/wiki/Departamento_de_Masaya)



Figura N°4. Mapa Departamental de Masaya.

Fuente: [www.inifom.gob.ni](http://www.inifom.gob.ni)

El municipio de Nindirí<sup>47</sup> limita al norte con los municipios de Managua y Tipitapa, al sur con los de Masaya, Masatepe y La Concepción, al oeste con el municipio de Masaya y al este con el de Ticuantepe. La cabecera municipal está ubicada a 26 km de la ciudad de Managua.

#### 2.4.2 Características del municipio<sup>48</sup>

- Las principales vías de acceso del municipio la componen la carretera que une a NINDIRI con Managua - Masaya (carretera Panamericana) y el camino que conduce a Cofradía y al km. 18 de la carretera Interamericana (Managua - Tipitapa). La red de caminos internos del municipio están constituidos por 46 km. De carreteras asfaltadas y 45 km. de caminos de todo tiempo.
- El municipio cuenta con el servicio público de energía domiciliar administrado por la Empresa Nicaragüense de Electricidad (ENEL). El servicio de energía está integrado a la red del sistema eléctrico de los municipios de Masaya y Managua.
- Las actividades más importantes de la economía local es la producción agropecuaria y los servicios.
- Entidades del Gobierno Central:
  - MECD Delegación Municipal
  - MINSA Centro y Puestos de Salud.
  - CSE Oficina de Cedulación

<sup>47</sup> Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Nindir%C3%AD>

<sup>48</sup> Fuente: <http://www.inifom.gob.ni/municipios/documentos/MASAYA/nindirí.pdf>



- CSJ Juzgado Local
- Policía Nacional Delegación Vigilancia

### **2.4.3 Microlocalización**

La granja estará situada en la comarca Guanacastillo del municipio de Nindirí, específicamente Kilómetro 30 carretera Masaya-Tipitapa, del Plantel 1,781.01 m. Al Sur-Este. La propiedad tiene un área total de 68 manzanas, equivalentes a 479,408.572 m<sup>2</sup>.

## **2.5 INGENIERIA DEL PROYECTO**

### **2.5.1 Descripción de las instalaciones**

#### **Orientación de las instalaciones.**

Las instalaciones deben estar orientadas de tal manera que los animales estén protegidos del sol y del viento. En climas cálidos una orientación este-oeste, es la mejor para obtener más sombra, y en climas fríos una orientación norte-sur permite la entrada de rayos solares, necesarios para calentar el ambiente, teniendo la precaución de que el sol no produzca quemaduras en los cerdos. En nuestro caso estará orientada de este-oeste por las características climatológicas de la zona.

#### **Techo**



El techo debe ser de un material que reduzca al máximo el calor y que tenga una buena duración, en nuestro caso ocuparemos láminas de aluminio a una altura entre los 3.5 - 4 metros.

Para la protección de las lluvias es necesario que los aleros sobresalgan lo suficiente para que no entre el agua de lluvia en los corrales **(Ver anexo Imagen N°2. Techo para el diseño de corrales, Fuente: web<sup>49</sup>)**

## **Cerchas**

Por lo general estas son de perlín o madera, dependiendo del costo y la disponibilidad. Por una mayor durabilidad en nuestro caso utilizaremos perlín.

## **Muro de los corrales**

En los corrales de crecimiento utilizaremos varillas o tubos de metal ya que permite una mejor circulación de aire de la instalación para eliminar acumulaciones de gases dentro de estas y permitir el confort de los animales alojados, así como fáciles de limpiar y que permitan la visualización entre corrales para simular la manada o grupos dentro de esta **(Ver anexo: imagen N°3. Cerchas el diseño de los corrales, Fuente: web<sup>50</sup>)**.

## **Pisos**

El piso de los corrales será de rejilla plástica con excepción de los corrales para efectuar la monta de los reproductores. Es muy importante que la superficie no

<sup>49</sup> Ver: <http://www.agroads.com.ar/detalle.asp?clasi=7642>

<sup>50</sup> Ídem.



sea brusca para que no se lastime las pezuñas de los animales o muy lisa para que no resbalen. Se utilizara piso de rejilla ya que tienen la facilidad en el retiro de heces y orina, así como reducir los niveles de humedad en los cubículos, que traen consecuencia en la piel, pezuñas y predisposición de enfermedades respiratorias, digestivas (Ver anexo: imagen N°4. Pisos en corrales, Fuente web<sup>51</sup>).

## **Instalaciones para las diferentes categorías de cerdo**

### **Corrales para reproductores**

Los reproductores se deben mantener individualmente en corrales rectangulares con un Área de 4 a 5 m<sup>2</sup>, con paredes de 1.2 a 1.4 m de alto. Los corrales deben ser frescos, con una temperatura máxima de 20 C. También conviene, si hay espacio, que el corral este comunicado a un pequeño potrero de unos 18 m<sup>2</sup> para que haga ejercicio y pueda cubrir a las Cerdas que estén en celo, sin peligro de que resbalen y se lesionen. Si no hay esta posibilidad, se recomienda construir un corral para monta de unos 9 m<sup>2</sup> para cubrir a las cerdas que entren en celo. Hoy en día se recomienda por manejo del hato reproductor, mantener a los Machos en jaulas de aproximadamente 4 m<sup>2</sup> ubicadas al lado de las hembra de Cría con el propósito de estimular la aparición del celo en las cerdas.

### **Instalaciones para las cerdas de reemplazo**

Se recomienda que las cerdas preseleccionadas para reemplazo después de los 50 kg se mantengan en corrales con una capacidad de 8 a 12 cerdas y con un área de 1,3 m<sup>2</sup>/ cerda.

---

<sup>51</sup> Ver: <http://www.agroads.com.ar/detalle.asp?clasi=7642>



## Corrales de gestación

El alojamiento en la zona de gestación es en parques porque así lo obligan los Reglamentos de bienestar animal en el ganado porcino (Ver anexo: imagen N°5. Nave preparada para alojar cerdas en gestación, Fuente web<sup>52</sup>).

## Corrales de maternidad

La zona de maternidad se diseña en “vagón de tren” un pasillo lateral paralelo al eje longitudinal del edificio, desde donde parten las salas de partos. Cada sala está dividida en parques individuales (para una reproductora y sus lechones) (Ver anexo: imagen N°6. Corrales de maternidad, Fuente web<sup>53</sup>).

Una jaula para la reproductora.

El parque consta de:

Longitud: 2,0 a 2,3 m.

Ancho:

- Superior entre barras: 0,60 m.
- Inferior: 0,70 a 0,75 m.
- Altura: 1,10 m.
- Dedos verticales para facilitar el acceso de los lechones

### 2.5.2 Cálculo de las necesidades de infraestructura

<sup>52</sup> Ver: <http://www.agroads.com.ar/detalle.asp?clasi=7642>

<sup>53</sup> Ver: <http://www.agroads.com.ar/detalle.asp?clasi=7642>



A continuación se presenta el resumen del cálculo de las necesidades de infraestructura estimadas para el último año de proyecto, esto se debe a la restricción que presenta la naturaleza de las instalaciones que básicamente se hallan hechas de concreto. Dicho esto es justificable realizar el desembolso o inversión de a una sola vez.

FASE	AÑO 5				
	TOTAL	m <sup>2</sup> /cerdo	cerdos/corral	N° corrales	Area requerida m <sup>2</sup>
REPRODUCTORES	9	4	1	9	36
GESTACION	112	2	1	112	224
MATERNIDAD	21	3.5	1	21	73.5
PRECEBOS	348	0.5	20	17	174
LEVANTE Y CEBA	870	1	18	48	870
DESCANSO	7	6	1	7	42
AREA DE PASILLOS 10%					141.95
TOTAL m <sup>2</sup>					1561.45

Tabla N°17. Proyección anual de las necesidades de infraestructura para el quinto año.

Fuente: Elaboración propia.

### Instalaciones para hembras de reemplazo y el corral de monta

Se presenta el cálculo del área para los corrales de las hembras de reemplazo.

CLASE DE INSTALACION	Area requerida m <sup>2</sup>				
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
	HEMBRAS DE REEMPLAZO				
CANTIDAD(CERDAS)	71	95	119	140	163
SUPERFICIE m <sup>2</sup>	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
CERDOS/CORRAL	12	12	12	12	12
CANTIDAD CORRALES	6	8	10	12	12
TOTAL m <sup>2</sup>	92	124	155	182	212

Tabla N°18. Proyección anual de las necesidades de infraestructura para las hembras de reemplazo.

Fuente: Elaboración propia.

En el caso del corral de monta de los cerdos el área recomendada está entre 7 y 9 m<sup>2</sup>, fijando para nuestro proyecto el límite superior de dicho intervalo.

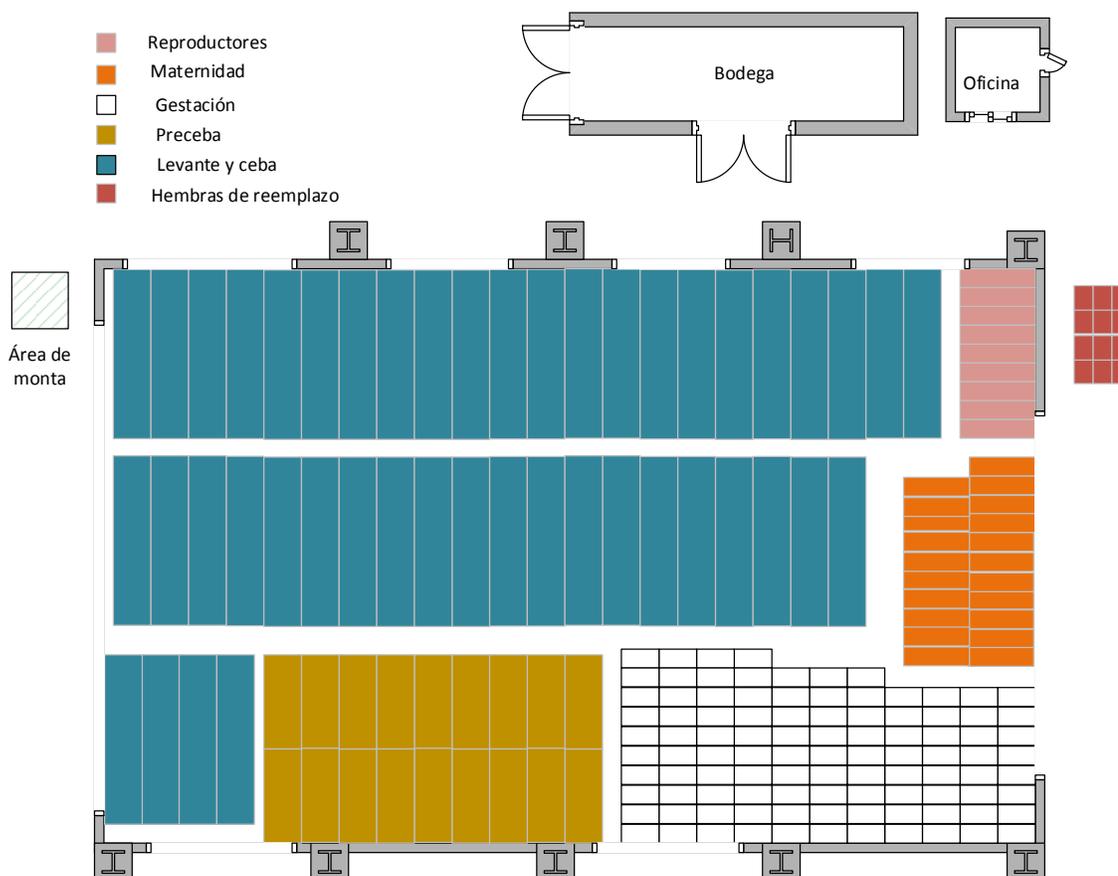


Figura N°5. Distribución propuesta.

Fuente: Elaboración propia

### 2.5.3 Materia prima

A continuación se detalla la materia prima a utilizar en el proceso de crianza del cerdo.

#### 2.5.3.1 Descripción de la materia prima



La materia prima que se utilizara para los cerdos será el alimento concentrado, ya que favorece el óptimo crecimiento de lechones, excelente conversión alimenticia en engorde y máxima producción de leche en reproductoras.

### 2.5.3.2 Estándares de consumo por etapa de producción

#### Insumos para el programa de reproducción de cerdos

En la siguiente tabla se establece la demanda por reproductor de acuerdo a la etapa de ciclo reproductivo.

DESCRIPCIÓN DE LA ETAPA	CANTIDAD (libras/reproductora-día)	% PROTEINAS
A las hembras recién preñadas dárseles desde la monta hasta 91 días de preñez	4 a 6	$\geq 13$
Desde el día 92 de preñez hasta el parto	6	$\geq 15$
Etapa de lactancia	6	$\geq 15$
Desde un día de destete a la monta	8	$\geq 15$

Tabla N°18. Requerimiento de alimento de los reproductores por etapa.

Fuente: Elaboración propia. Retomado de la Guía P+L para la Producción Porcina de Honduras



## Insumos para el programa de levante de lechones

Edad	Cantidad (lb/cerdo-día)	Peso promedio por lechón esperado	% Proteínas
A partir de los 5 días	0.1	N/A	>=23
De los 21-28 días	0.55	18 Libras	>=23
De los 29-35 días	0.95	23 Libras	>=22.5
De los 36-45 días	1.54	38 Libras	>=20.5
De los 50-70 días	2.43	71.5 Libras	>=18

Tabla N°19. Requerimiento de alimento de los neonatos por etapa.

Fuente: Elaboración propia. Retomado de la Guía P+L para la Producción Porcina de Honduras

De la misma manera, se presentan los requerimientos de los neonatos por día durante cada una de las etapas para concluir el levante.

## Insumos para el programa de engorde de cerdos

Edad	Cantidad (lb/cerdo-día)	Peso promedio esperado	% proteínas
De los 71-105 días	3.6	130.6	>=15%
De los 106-147 días	5.62	209.6	>=14%
De los 148-168 días	5.62	235.4	>=14%

Tabla N°20. Requerimiento de alimento de la etapa de engorde.

Fuente: Elaboración propia. Retomado de la Guía P+L para la Producción Porcina de Honduras

## Cuantificación de las necesidades de materia prima

Para calcular los montos de materia prima requeridos es indispensable cuantificar los cerdos por etapas de producción pues sus necesidades varían de acuerdo a la etapa que atraviesan, de la misma manera para los reproductores.



AÑO		1	2	3	4	5		
Descripción	Días	Cantidad en libras	Número de Cerdos					
			<b>Gestación</b>	Preñez	91	5	48	64
	Parto	23	6					
	Reproductora	21	6	9	12	15	18	21
<b>Lactancia</b>	Variable a reproductora por cada lechón	21	1	75	93	114	141	174
	Lechón	21	0.1					
<b>Destete</b>	Reproductora	10	8	3	4	5	6	7
<b>Precebo</b>	Lechón	14	1.5	150	186	228	282	348
	Lechón	28	4					
<b>Levante y ceba</b>	Cerdo	38	3.6	375	465	570	705	870
	Cerdo	67	5.62					

Tabla N°21. Cuantificación de los cerdos por etapas proyectada para el proyecto.

Fuente: Elaboración propia<sup>54</sup>.

A modo que se pueden determinar las necesidades de alimento concentrado proyectadas, a como se presenta la siguiente tabla.

DESCRIPCIÓN		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
GESTACIÓN	REPRODUCTORA	56952.00	75946.00	94922.00	113904.00	132886.00
LACTANCIA	REPRODUCTORA	2709.00	3465.00	4284.00	5229.00	6300.00
	LECHÓN	157.50	195.30	239.40	296.10	365.40
DESTETE	REPRODUCTORA	240.00	320.00	400.00	480.00	560.00
PRECEBO	LECHÓN	20349.00	25270.00	30856.00	38171.00	46284.00
LEVANTE Y CEBA	CERDO	194042.52	240756.46	294657.16	364471.40	446605.80
<b>TOTAL (Lb)</b>		<b>274450.02</b>	<b>345952.76</b>	<b>425358.56</b>	<b>522551.50</b>	<b>633001.20</b>

Tabla N°22. Requerimiento de alimento concentrado en el proceso.

Fuente: Elaboración propia.

De manera análoga para el consumo estimado del agua, se presenta a como sigue.

<sup>54</sup> Retomado de la Guía P+L para la Producción Porcina de Honduras



Etapa	Consumo de Agua (litros)			AÑO				
	Descripción	Días	Cantidad por día	1	2	3	4	5
Gestación	Reproductora	114	10	2280	2280	2280	2280	2280
Lactancia	Reproductora	21	25	525	525	525	525	525
	Lechón	21	0.06	189	234.36	287.28	355.32	438.48
Destete	Reproductora	10	25	500	500	500	500	500
Precebos	Lechón	10	0.06	180	223.2	273.6	338.4	417.6
	Lechón	28	20	168000	208320	255360	315840	389760
Levante y Ceba	Cerdo	137	20	5480	5480	5480	5480	5480
Total				177154	217562.56	264705.88	325318.72	399401.08

Tabla N°23. Requerimiento de agua en el proceso.

Fuente: Elaboración propia.

Además se deben estimar los insumos suplementarios como vitamínico y desparasitantes por lo que se han estimado a como se aprecia a continuación.

Materia prima/insumos	Consumo
Antibióticos	3 botes de 100 ml
Hierro	1.5 cc/ml

Tabla N°24. Recomendación de suplementos.

Fuente: Elaboración propia. Retomado de la Guía P+L para la Producción Porcina de Honduras.

Los antibióticos siempre tienen que estar presentes en la granja por cualquier infección o enfermedad que se pueda dar en los cerdos, en cambio el hierro se les suministra a los 3 días de nacidos a cada uno de los lechones.

En el caso del hierro que es el suplemento vitamínico requerido se han proyectado los requerimientos.

AÑO	1	2	3	4	5
CANTIDAD DE HIERRO 1.5 (cc/ml)/lechón	112.5	139.5	171	211.5	261

Tabla N°25. Requerimiento de hierro.

Fuente: Elaboración propia.



## Desparasitantes

Con respecto a los desparasitantes se usará Ivermentrina en reproductores y reproductoras cada 6 meses y con respecto a los lechones se desparasitarán implementando Albendazol en la etapa de precebo, y levante y ceba. En la etapa de precebo cuando tenga un peso de 50 lb mientras que en levante y ceba cuanto alcance el peso de 180 lb. Se hará adquisición de los desparasitantes en presentaciones de 500cc.

Etapa	Tipo desparasitan	Cantidad	AÑO				
			1	2	3	4	5
Reproductor	Ivermentrina (1)	110 lb-1cc	8.72	15.26	15.26	17.44	19.62
Reproductora	Ivermentrina (1)	110 lb-1cc	141.6	188.8	236	283.2	330.4
Precebo	Albendazol	2.2 lb-0.0285cc	97.155	120.4722	147.6756	182.6514	225.3996
Levante y ceba	Albendazol	2.2 lb-0.0285cc	874.425	1084.287	1329.126	1643.919	2028.666
<b>TOTAL (1)( cc)</b>			<b>150.32</b>	<b>204.06</b>	<b>251.26</b>	<b>300.64</b>	<b>350.02</b>
<b>TOTAL(cc)</b>			<b>971.58</b>	<b>1204.7592</b>	<b>1476.8016</b>	<b>1826.5704</b>	<b>2254.0656</b>

Tabla N°26. Requerimiento de desparasitantes.

Fuente: Elaboración propia.

## Disponibilidad nacional e importaciones

Los reproductores, reproductoras y lechones se comprarán en la Granja Experimental de Cofradía. Todos los insumos del cerdo en cada una de las etapas se encuentra en el interior del país, razón por la cual no será necesario importar ningún insumo.

### 2.5.4 Transporte del ganado



El transporte de ganado es sin lugar a dudas la etapa más estresante y peligrosa en toda la cadena de operaciones entre la finca y el matadero, y contribuye significativamente al maltrato del animal y a las pérdidas de producción.

Los efectos del transporte y movimiento incluyen<sup>55</sup>:

---

<sup>55</sup> Fuente: <http://www.fao.org/docrep/005/x6909s/x6909s08.htm#TopOfPage>



a.	Estrés	Las situaciones de stress tanto físicas como psíquicas, por transporte prolongado, mezcla de animales de distintos orígenes, manejo violento de los animales, condiciones de ayuno, cambios de temperatura, son las principales causas de los problemas.
b.	Hematomas	Posiblemente la pérdida de producción más significativa e insidiosa en la industria cárnica.
c.	Pisotones	Se presentan cuando los animales se caen debido a pisos resbaladizos, o por hacinamiento.
d.	Asfixia	Esto generalmente es la consecuencia del hacinamiento.
e.	Fallo cardiaco	Se presenta más en cerdos que han comido demasiado antes de ser cargados y transportados.
f.	Estrés por calor	Los cerdos son muy susceptibles a altas temperaturas y a la humedad.
g.	Insolación	La exposición al sol afecta gravemente a los cerdos.
h.	Distensión estomacal	Es causada por la práctica de amarrar las patas de los rumiantes sin darles la vuelta.
i.	Envenenamiento	Los animales pueden morir por envenenamiento al comer plantas venenosas durante el transporte a pie.
j.	Deshidratación	Los animales obligados a caminar largas distancias sin suficiente agua tendrán pérdida de peso y hasta pueden morir.
k.	Extenuación	Puede presentarse por muchos motivos, incluyendo animales gestantes o muy débiles.
l.	Lesiones	Patas rotas.

Tabla N°27. Efectos del transporte.

Fuente: Elaboración propia.



Todo vehículo utilizado para el transporte de ganado destinado al sacrificio debe tener una ventilación adecuada, un piso antideslizante y un drenaje apropiado. Además, debe tener algún tipo de protección contra el sol y la lluvia, especialmente en el caso de los cerdos. Las superficies de los costados deben ser lisas, y sin protuberancias ni bordes afilados. Ningún vehículo debe ser completamente cerrado.

Ventilación: Los vehículos de transporte jamás deben ser completamente cerrados, ya que la falta de ventilación causa un estrés indebido y hasta la asfixia, especialmente en climas calientes. Una mala ventilación puede permitir la acumulación de los gases del escape del motor, con el posible envenenamiento de los animales. Los cerdos son especialmente susceptibles al calor excesivo, a la mala circulación de aire, al exceso de humedad y al estrés respiratorio. Requieren de vehículos bien ventilados. El flujo libre de aire a nivel del piso es importante para agilizar el retiro del amoníaco de la orina.

### **Precauciones antes de la carga<sup>56</sup>**

Hay diversos procedimientos sencillos que se pueden implementar antes de cargar el ganado, y que reducirán considerablemente el riesgo de lesiones o estrés.

1. Mezclar previamente los cerdos que viajarán juntos. Al familiarizarse, viajarán mejor que aquellos animales que no han sido mezclados. El ganado se debe mezclar en un corral, 24 horas antes de ser cargado. Los animales maltratados o demasiado ariscos se deben retirar durante este período. Es muy común que se presenten peleas entre cerdos extraños, lo cual resulta en lesiones de piel, heridas y estrés. Se deben mezclar los cerdos de diferentes corrales antes de cargarlos, embadurnándolos con paja o excrementos del mismo corral para que los olores sean similares.

---

<sup>56</sup> Fuente: <http://www.fao.org/docrep/005/x6909s/x6909s08.htm#TopOfPage>

2. La mayoría de los animales puede beber agua y ser alimentados antes de transportarlos, ya que esto tiene un efecto calmante. No obstante, los cerdos no se deben alimentar antes del transporte porque su comida se fermenta y los gases les oprimen el corazón dentro de la cavidad torácica, lo cual puede conducir a infartos y a la muerte.
3. No se deben transportar animales enfermos o lesionados, a los que sufran emaciación o en avanzado estado de gestación. Tampoco se deben transportar largas distancias a los animales.
4. Los vehículos deben estar provistos de una rampa portátil para agilizar la descarga de emergencia en caso de averías.

### Ruta de transporte<sup>57</sup>

La ruta de transporte que se tomará para la comercialización del ganado desde la granja hasta el matadero tiene una distancia de recorrido de aproximadamente 48.5 km. De los cuales solo 1 km es camino de tierra y lo demás pavimentado, considerando en general como una ruta de transporte accesible. El proveedor asegura una eficiencia de 20 km por galón de combustible.



<sup>57</sup> Fuente: <https://www.google.com/maps>. Previamente generado con Optymap.



Imagen N°6. Ruta granja-matadero.

Fuente: Google Maps<sup>58</sup>.

## ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL

La producción animal intensiva como la de cerdos, aves de corral o ganado provoca impactos ambientales. Se debe buscar un adecuado reciclaje de nutrientes no retenidos en los productos pecuarios y reducir las pérdidas por volatilización y lixiviación. Se debe optimizar el uso de los nutrientes dentro del sistema agropecuario, pero sin comprometer los rendimientos y calidad del producto. Con ello se previenen impactos, como la eutrofización de aguas y la pérdida de fertilidad de los suelos.

Los impactos ambientales de la actividad porcina son en general: la contaminación del aire (malos olores), contaminación del suelo y de las aguas (por heces y orina). En las granjas se producen ruidos y un alto consumo de agua. Otro aspecto a considerar es en el manejo de los cerdos muertos para evitar proliferación de roedores y aves de rapiña. El mal manejo de las excretas y de alimentación de los cerdos, puede generar malos olores que afectarán a las poblaciones vecinas y puede producir lixiviados que contaminan cuerpos de agua e incrementan los procesos de eutrofización. Una granja porcina libera además nitrógeno a la atmósfera, lo que contribuye a la lluvia ácida<sup>59</sup>.

### Residuos sólidos

En la producción porcina la mayor cantidad de residuos sólidos está constituida por las excretas de los cerdos y en menor cuantía por animales muertos y placentas. Otros residuos que se pueden considerar son los generados por los comederos y bebederos, desechados por su mal estado, así como las jeringas y

<sup>58</sup> Exportada de <http://gebweb.net/optimap/>

<sup>59</sup> Para detalles específicos remitirse a la Guía de Buenas Prácticas Ambientales del Rubro Porcino de Honduras, complemento de esta guía.



material veterinario utilizado durante la crianza. En efecto por cada 70 KG de peso vivo en granja se producen entre 4 y 5kg de excretas al día. Durante la fase de engorde el promedio de producción de excretas (sólidas y líquidas) puede alcanzar una décima parte del peso vivo por día, lo que representa 1.36 kg de heces y 4.73 litros de orina por día. Se ha estimado que una hembra y sus cerdos producen 13 toneladas de excretas por año, con un contenido de 10% de materia seca.

### **Residuos líquidos**

La mayor producción de residuos líquidos se genera por la orina de los cerdos y por el agua de lavado de los corrales. El amoníaco proviene del nitrógeno excretado en la orina y en las heces.

### **Emisiones atmosféricas**

En la mayoría de granjas porcinas se producen malos olores que afectan a las poblaciones aledañas. Esto se debe a la generación de los siguientes gases:

- Dióxido de carbono y metano ( $\text{CO}_2$  Y  $\text{CH}_4$ ).
- El amoníaco ( $\text{NH}_3$ ).
- El sulfuro de hidrógeno ( $\text{SH}_2$ ) y el monóxido de carbono ( $\text{CO}$ ).

El dióxido de carbono proviene principalmente de la respiración de los animales. El amoníaco, el metano y el sulfuro de hidrógeno de la acción de determinadas bacterias sobre las deposiciones de los animales. El monóxido de carbono puede originarse de fallos en la combustión cuando se tienen sistemas de calefacción. Además de esos gases hay otras sustancias volátiles que contribuyen a incrementar los malos olores en las granjas porcinas. Se recomienda que el dióxido de carbono se mantenga por debajo del 2%, el metano debe mantenerse



entre un 5-15%, el amoníaco no debe sobrepasar las 50 ppm y el sulfuro de hidrógeno y monóxido de carbono no deben sobrepasar las 20 ppm.

## **Recomendaciones generales para la reducción de residuos y emisiones del rubro porcino**

En la crianza de cerdos se identifican residuos específicos que pueden controlarse para mejorar la eficiencia económica y ambiental de la empresa o proyecto de producción. Sin embargo, es necesario realizar un profundo análisis y cuantificación de todos los residuos y, emisiones que aportan a las aguas residuales, emisiones gaseosas y generación de basura. Todo esto apoyaría el establecimiento del proceso de separación de residuos y efluentes para garantizar una adecuada gestión de la empresa.

### **a. Residuos sólidos**

Los residuos sólidos de una granja porcina son las excretas de los cerdos, cadáveres de cerdos muertos durante el proceso de cría y las placentas. La sustitución de los tanques de almacenamiento de concentrados, comederos y bebederos en desuso y residuos veterinario y de fumigación también generan residuos aunque en menor cantidad.

### **b. Residuos líquidos**

Los residuos líquidos se generan principalmente por el lavado y desinfección las excretas en los corrales. Estos residuos requieren de un tratamiento previo ya sea a través de lagunas de oxidación o plantas de tratamiento que remuevan los contaminantes presentes en el efluente, hasta llevarlo a los parámetros establecidos en la Norma Técnica para el Vertido de Aguas Residuales en



Cuerpos Receptores y Alcantarillados Sanitarios<sup>60</sup>. Adicionalmente un manejo inadecuado de las operaciones de limpieza de la granja puede generar aguas residuales contaminadas, sobre todo si existen derrames o fugas en los equipos que puedan ser arrastradas por aguas de limpieza. Estos lixiviados también deberán ser manejados con las aguas procedentes del proceso. En nuestro caso se contara con una fosa para el tratamiento de los efluentes.

### **c. Reutilización y Reciclaje**

La reutilización y reciclaje de materiales y sub productos generados en el proceso de producción porcina se constituyen en una oportunidad para mejorar el desempeño de la empresa, generar ingresos adicionales y reducir el volumen de residuos. En este sentido destaca la recuperación y reutilización del concentrado sobrante de los comederos. Es así, que se recomienda implementar una serie de recomendaciones generales para la reutilización y reciclaje de los residuos de la granja.

Con el objetivo de evaluar e identificar todas las acciones que se deben desarrollar como parte del proyecto propuesto fue elaborada una “Matriz de Leopold”<sup>61</sup> para conocer la magnitud e importancia del impacto ambiental.

### **Análisis de la matriz de Leopold**

Esta metodología permite evaluar el impacto que tiene sobre el ambiente un sistema productivo en particular y consiste en identificar las acciones que se llevarán a cabo por el proyecto y relacionarlas con los factores ambientales que serán afectados, ya sea positiva o negativamente.

---

<sup>60</sup> Ver: <http://www.mific.gob.ni/LinkClick.aspx?fileticket=92V9xRgnXU0%3D&tabid=672&language=es>

<sup>61</sup> Ver: <http://blogs.unlp.edu.ar/planeamientofau/files/2013/05/Ficha-17-GUIA-METODOLOGICA-PARA-LA-ELABORACION-DE-UNA-EIA.pdf>



Según sea la valoración para M: Magnitud del Impacto medido en una escala ascendente de 1 a 10, precedido del signo + o - , si el impacto es positivo o negativo respectivamente.

De acuerdo a la matriz de Leopold elaborada el impacto ambiental que el proyecto pueda causar es positivo, por lo que puede decirse que es viable ambientalmente. Debido al establecimiento de medidas sanitarias estrictas y a que se hará un aprovechamiento racional de los recursos, además de esto el uso de tecnología que permitirá reducir gradualmente el impacto ambiental que la granja ocasionara, aquí estamos hablando del biodigestor y las fosas de tratamiento de los efluentes. Se obtuvo un valor de 279 el cual indica que cada una de las actividades a desarrollar al relacionarlas con el potencial impacto de las mismas sobre el medio, deja un saldo favorable en cuanto a sostenibilidad se refiere.

Es muy importante mencionar las actividades que tienen una mayor incidencia en el medio ambiente, para así poder controlar más de cerca esas actividades y reducir de esta manera el impacto ambiental que generan.

En las actividades que tenemos una mayor ponderación es con el manejo de residuos líquidos ya que aunque existan fosas de tratamiento siempre existirá el daño en las características topográficas del terreno. Al analizar la matriz con respecto al impacto en el medio ambiente encontramos que el mayor puntaje existe en el cambio del uso de la tierra debido a que anteriormente estas estaban destinadas a la siembra.



	IMPACTO/ACTIVIDAD	CONSTRUCCION DE LA GRANJA	CRIANZA DE CERDOS	VENTA DE CERDO	REUTILIZACION DEL CONCENTRADO SOBROBRANTE EN COMEDEROS	MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	MANEJO DE RESIDUOS LIQUIDOS	EMISIONES ATMOSFERICAS	USO DEL BIODIGESTOR	USO DEL INCINERADOR	LAGUNAS DE OXIDACION	TOTAL
AMBIENTE SOCIAL	GENERACIÓN DE EMPLEO	+8 1		+5 8								48
	ALTERACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS	-5 1					-3 4	-2 1				-19
	PARTICIPACIÓN EN LA ECONOMÍA	+5 6	+4 1	+6 5								64
AMBIENTE FISICO	CAMBIO EN EL USO DE LA TIERRA	-6 1	-1 1			-7 6						-49
	PLAGAS Y ENFERMEDADES		-9 4			-3 1		+8 8	+9 9			106
	GENERACIÓN DE MALOS OLORES		-2 1				-1 1				+4 1	1
AMBIENTE BIOTICO	DAÑO A FLORA Y FAUNA	-3 1					-5 6				-3 2	-39
	MANTO ACUÍFERO		-1 1				-3 2		+4 2	+3 1	+9 8	76
	RECICLAJE DE NUTRIENTES		+2 1		+8 4	+6 8						82
	CORTINAS DE VIENTO	+9 1										9
	TOTAL	33	-34	70	32	3	-49	-2	72	84	70	279

Figura N°7. Matriz de Leopold para la granja porcina.

Fuente: Elaboración propia.



# CAPÍTULO III: ESTUDIO ORGANIZACIONAL Y LEGAL

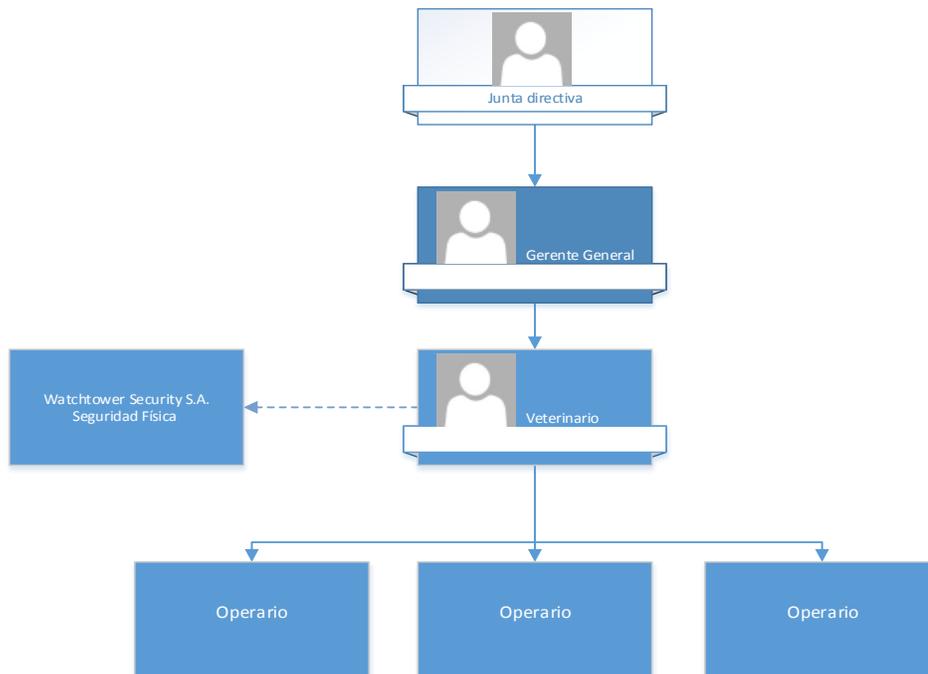


### 3.1 ORGANIZACIÓN

La organización es un aspecto fundamental en la estructura de una empresa, ya que esto permite definir las tareas administrativas y operativas de una manera eficiente y equitativa, a la vez toma en cuenta el nivel de relaciones formales que poseen los miembros de la misma.

### 3.2 ORGANIGRAMA FUNCIONAL

La empresa presenta un organigrama funcional<sup>62</sup>, que facilita la dirección, control y coordinación de la misma. La base de la estructura organizativa está respaldada por la funciones de responsabilidad y capacidad de cada uno de los integrantes del puesto de trabajo.



<sup>62</sup> Fuente: <http://pyme.lavoztx.com/principios-de-una-estructura-organizacional>



Figura N°8. Organigrama propuesto.

Fuente: Elaboración propia.

### 3.3 ANÁLISIS DEL PERSONAL

Para llevar a cabo el buen funcionamiento y manejo de la granja, se realizará la contratación del personal para ocupar los siguientes puestos.

#### 3.3.1 Fichas Ocupacionales

**Título del Puesto: Gerente General.**

Número de empleados en el puesto: 1.

Funciones:

- Dirección y control total de operaciones internas de la empresa.
- Dirección de proyectos.
- Responsable de reclutamiento y selección de personal requerido en la empresa.
- Realizar conferencia de calidad a personal de trabajo acerca de temas porcinos.
- Participar en actividades de retroalimentación y capacitación.

Requerimiento del Puesto:

Habilidades:

Educación: Zootecnista con conocimiento administrativo.

Experiencia: 5 años en proyectos similares.

Iniciativa e ingenio: Mantener el liderazgo para que todos los trabajadores que estén a cargo de él sepan desempeñar sus funciones en tiempo y forma.



Esfuerzo:

- Físico: Moderado, al velar que la granja funcione correctamente.
- Mental: Intenso, ya que planea y dirige las distintas actividades que ocurre en la granja.

Responsabilidad:

- Insumos utilizados: Es responsable de todos los equipos que tenga asignado dentro del departamento y de la empresa en general.

Condición de trabajo:

- Ambiente de Trabajo: Buena, ya que el área de oficina y la granja en general presenta las condiciones adecuadas para el buen funcionamiento de su trabajo.

Riesgos:

- Sin el conocimiento y uso adecuado de herramienta puede que incurra riesgo.

Otros:

- Capacidad de dirigir a todo el personal de la granja.
- Capacidad de trabajar en equipo y bajo presión.

**Título del Puesto: Veterinario**

Número de empleados en el puesto: 1

Funciones:

- Manejo de agenda de las actividades de control veterinario.
- Responsable de realizar informes sobre el estado de salud del ganado.
- Recibir e informar al comprador sobre estado de salud del ganado porcino.



Requerimiento del Puesto:

- Educación: Zootecnista o Técnico veterinario.
- Experiencia: 3 años de experiencia.
- Técnico: conocimientos en computación.

Esfuerzo:

- Físico: Mínimo por permanencia en oficina.
- Mental: Al momento de diseñar los informes y llevar control de documentos.

Responsabilidad:

- Maquinaria y equipos: Uso del equipo de cómputo asignado.
- Insumo o producto: Responsabilidad de todos los equipos que tenga asignado.

Condición de trabajo:

Ambiente de trabajo: Bueno, ya que el área posee ventilación e iluminación adecuada.

Riesgos:

Sin el conocimiento y uso adecuado de herramientas pueda que incurra riesgo.

**Título del puesto: Operarios de la granja.**

Las funciones del operario de la granja son:

- Verificar diariamente el estado de los animales, con el fin de detectar anomalías y reportarlas al veterinario de la Granja para poder tomar las acciones respectivas.
- Realizar la limpieza de las instalaciones dependiendo de las etapas en las cuales se encuentren los animales, para evitar focos de infección que puedan generar mortalidad en los animales.



- Suministrar a los animales el respectivo alimento dependiendo en la etapa en la que se encuentren.

#### Requerimientos del puesto:

- Educación: Secundaria completa
- Técnico: Conocimientos en tareas de campo, uso de equipo y herramientas básicas.

#### Esfuerzo

- Físico: Alto, debido a las actividades diarias a realizar en las diferentes áreas y corrales de la granja.

#### Responsabilidad:

- Máquinas y equipos: Uso de máquinas, equipos y herramientas destinadas para las actividades en los corrales.

Ambiente de trabajo: Bueno, esto debido a que el área de trabajo contara con las condiciones laborales y parámetros normados para el buen desempeño del obrero.

#### **Título del Puesto: Cuerpo de protección física**

El ocupante del puesto será de una empresa de seguridad subcontratada<sup>63</sup>.

---

<sup>63</sup> La empresa contratada será Watchtower Security S.A. Ver cotización en anexos.



### 3.3.2 Determinación de los salarios

Para realizar la asignación de los salarios a cada uno de los colaboradores de la granja porcina, se procede a consultar la ley de salarios mínimos de la República de Nicaragua.

#### Determinación y ponderación de los factores

La determinación de los factores tiene como fin determinar los requisitos mínimos que debe de tener cada puesto.

Para ello se ha establecido por factores y a cada uno de esto se divide en subfactores. La importancia de ellos esta expresado en el peso asignado, el cual ha sido estimado por cada factor de 1 % a 100% como se muestra en la siguiente tabla.

Factores determinantes			
Factores	%	Subfactores	%
Habilidades	50	Educacion	20
		Experiencia	20
		Iniciativa e ingenio	10
Esfuerzo	15	Físico	5
		Mental	10
Responsabilidad	25	Maquinaria y Equipo	10
		Insumo o producto	10
		Trabajo de otros	5
Condicion de trabajo	10	Ambiente de trabajo	5
		Riesgo	5

Tabla N°29. Determinación y ponderación de factores salariales.

Fuente: Elaboración propia.



## Establecimiento de los grados a los factores

Se asignan tres grados a cada uno de los subfactores de los puestos de trabajo, de tal manera que un mismo factor pueda diferenciar los distintos puestos de la empresa.

Asignación de grados a los puestos de trabajo				
Factores	Nombre del puesto	Gerente	Veterinario	Operarios
Habilidades	Educación	3	3	1
	Experiencia	3	3	2
	Iniciativa e ingenio	3	3	1
Esfuerzo	Físico	2	2	3
	Mental	3	3	1
Responsabilidad	Maquinaria y Equipo	3	3	2
	Insumo o Producto	3	3	1
	Trabajo de otros	3	3	1
Condición de trabajo	Ambiente de trabajo	2	1	1
	Riesgo	1	1	2

Tabla N°30. Asignación de grados a los puestos de trabajo.

Fuente: Elaboración propia.



Establecimiento de los puntos a los grados.				
Factores	Peso	Grados		
		1	2	3
<b>Habilidades</b>	<b>50</b>			
Educación.	20	20	40	60
Experiencia	20	20	40	60
Iniciativa e ingenio	10	10	20	30
<b>Esfuerzo</b>	<b>15</b>			
Físico	5	5	10	15
Mental	10	10	20	30
<b>Responsabilidad</b>	<b>25</b>			
Maquinaria y Equipo	10	10	20	30
Insumo o Producto	10	10	20	30
Trabajo de otros	5	5	10	15
<b>Condición de trabajo</b>	<b>10</b>			
Ambiente de trabajo	5	5	10	15
Riesgo	5	5	10	15
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>300</b>

Tabla N°31. Establecimientos de los puntos a los grados.

Fuente: Elaboración propia.

### Asignación de puntos a los diferentes puestos de trabajo.

La asignación de puntos de los puestos de trabajo se ejecuta empleando la descripción de puestos contenida con el manual de funciones y la asignación de puntos a los Subfactores de modo que los puestos de trabajo queden determinados por el puntaje total recibidos a partir de los distintos grados que le correspondan, según su impacto o características dentro del proyecto. A continuación se presenta en la tabla la asignación de puntos para cada puesto de trabajo.



Asignación de puntos a los puestos de trabajo				
Factores	Nombre del puesto	Gerente	Veterinario	Operarios
Habilidades	Educación.	60	60	20
	Experiencia	60	60	40
	Iniciativa e ingenio	30	30	10
Esfuerzo	Físico	10	10	15
	Mental	30	30	10
Responsabilidad	Maquinaria y Equipo	30	20	20
	Insumo o Producto	30	20	10
	Trabajo de otros	15	10	5
Condición de trabajo	Ambiente de trabajo	10	5	5
	Riesgo	5	5	5
<b>Total</b>		<b>280</b>	<b>250</b>	<b>140</b>

**Tabla N°32. Establecimiento de puntos a los puestos de trabajo.**

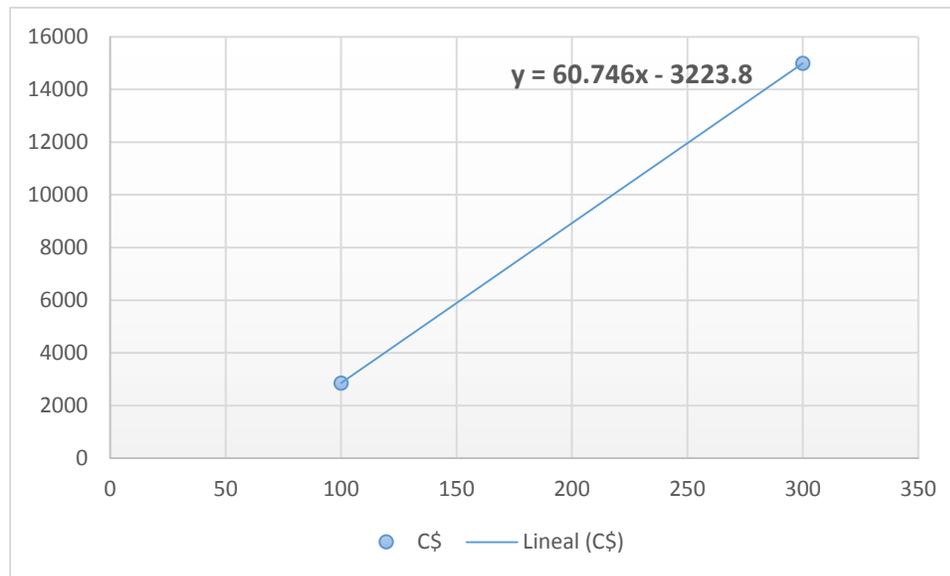
**Fuente: Elaboración propia.**

Según lo estipulado en el artículo 4 del salario mínimo, ley 626<sup>64</sup>, se presentan los salarios mínimos en dependencia del sector económico, siendo el del sector agropecuario de C\$ 2,850.78 mensuales. En salario promedio máximo en el mercado se obtuvo que ronde C\$16,000 mensuales.

### **Curva salarial**

El objetivo de la curva salarial es para reflejar los puntos obtenidos en valores monetarios. Se realiza una gráfica donde en el eje X se reflejan los valores de los puntos asignados, y en el eje Y los valores de los salarios.

<sup>64</sup> Fuente: <http://www.mitrab.gob.ni/documentos/salario-minimo>



**Figura N°9. Recta salarial de granja.**

Fuente: Elaboración propia.

Estructura salarial de la granja por evaluación por puntos		
Cargo	Puntaje	Salario mensual
Gerente	280	C\$ 13,785.08
Veterinario	250	C\$ 11,962.70
Operarios	140	C\$ 5,280.64

**Tabla N°33. Estructura salarial en la granja.**

Fuente: Elaboración propia.

Salarios Propuestos por la granja	
Cargo	Salario mensual
Gerente	C\$ 14,000.00
Veterinario	C\$ 12,000.00
Operarios	C\$ 5,300.00

**Tabla N°34. Propuesta de estructura salarial en la granja.**

Fuente: Elaboración propia.



### 3.4 ESTUDIO LEGAL

Los aspectos legales tienen considerable influencia a la hora de evaluar la rentabilidad de un proyecto, así como la estructura organizativa de la empresa y en la etapa operativa del proyecto a desarrollar.

Desde su actividad inicial hasta su implementación y posterior operación la granja porcina, se constituye como una empresa de la industria comercial. Esta se rige bajo las condiciones y disposiciones establecidas en las leyes del país para una empresa de este tipo. Para la realización de dichas gestiones se contratará un abogado, considerando los gastos notariales, inscripción en catastro y pago de inscripción de número RUC. No se realizarán gestiones de título de propiedad, debido a que ya se cuenta con él.

Los principales aspectos de legalización identificados que inciden sobre la inversión del proyecto se presentan a continuación:

- **Tipo de sociedad mercantil<sup>65</sup>:** La empresa se constituye como una sociedad anónima, caracterizada por ser una entidad que tiene una denominación diferente a otra sociedad y porque se compone de socios llamados accionistas que únicamente responden por el pago de sus acciones.

El trámite para constituir la sociedad se realiza con una escritura pública de constitución de sociedad y estatuto. Para adquirir la personalidad jurídica se inscribe en el registro público de Masaya. Todo lo anterior bajo una denominación o nombre legal formado por el nombre comercial seguida de las palabras sociedad anónima o de las abreviaturas S.A.

<sup>65</sup> Fuente: <http://legislacion.asamblea.gob.ni/>



- **Inscripción en el registro público de la propiedad<sup>66</sup>:** Toda empresa o negocio debe inscribirse en el Registro Público para obtener personería jurídica y así poder laborar sin ningún inconveniente. La inscripción es para que la empresa aplique a los impuestos que es sometida una institución de esta índole.
- **Disposición del Código de Trabajo<sup>67</sup>:** El personal que labora en la empresa goza de todos los derechos que le confiere la Ley No. 185 Código del Trabajo, aprobada el 5 de Septiembre de 1996, publicada en la Gaceta No.205 del 30 de Octubre de 1996.

Para la administración y organización del personal, la granja se rige por las disposiciones determinadas en el Código del Trabajo, entre los principales artículo de este código a cumplirse están:

- **Ley 185 - Código del Trabajo (Jornadas de Trabajo), Artículo 51- Capítulo I-** Todo empleado tiene una jornada de ocho a diez horas por día tanto para el campo como para la ciudad respectivamente.
- **Ley 185, Código del Trabajo (Vacaciones), Artículo 76- Capítulo III:** Establece que todo trabajador tiene derecho a disfrutar quince días de descanso continuo y remunerado en concepto de vacaciones por cada seis meses de trabajo interrumpido al servicio de un mismo empleado. Es obligación de los empleadores elaborar calendario de vacaciones y darlos a conocer a sus trabajadores.
- **Ley 185, Código del Trabajo (Salarios), Artículo 82- Capítulo IV:** Establece que los salarios están sobre la base de la libre contratación entre empleadores y empleados, a partir de un monto mínimo fijado.

<sup>66</sup> Fuente: [http://www.poderjudicial.gob.ni/registro\\_publico](http://www.poderjudicial.gob.ni/registro_publico)

<sup>67</sup> Fuente: Código Del Trabajo ( Con Sus Reformas, Adiciones e Interpretación Auténtica) LEY No. 185, Aprobada el 5 de Septiembre de 1996. Publicada en La Gaceta No. 205 del 30 de Octubre de 1996



## **Impuestos varios y contribuciones legales.**

Una vez constituida la granja, es sometida al pago de impuestos y contribuciones legales, entre ellos:

- **INATEC<sup>68</sup>**: El decreto No. 40-94 en el Artículo 24 establece que el INATEC como parte del Sistema Educativo Nacional debe recibir un aporte mensual obligatorio del 2% sobre el monto total de planillas de sueldos brutos de todas las empresas de la Republica.
- **Seguro Social<sup>69</sup> (INSS Patronal)**:El decreto No.975 de la Ley de Seguridad Social en el artículo 11 establece que el empleador debe aportar el 16% de los salarios brutos mensuales para financiar las prestaciones que actualmente otorgan el INSS en los diversos régimen y en la zona aplicadas, estas son: régimen de invalidez, vejez, muerte o riesgo profesional. Esto en correspondencia a la reforma de los numerales 1 y 2 de dicha ley con el decreto No.95-2009 en el cual se incrementa en uno por ciento (1%) la contribución de los empleadores en la rama de invalidez, vejez y muerte en los diversos regímenes pasando del quince por ciento (15%) al dieciséis por ciento (16%).
- **Impuesto Sobre la Renta (IR)**: En la ley No.822 Ley de concertación tributaria vigente, Ley de Equidad Fiscal publicada en la Gaceta No.241, el 17 de Diciembre del año 2012, en su artículo 52 referente a Alícuotas establece que toda persona jurídica en general debe pagar un impuesto de 30% de renta imponible y para las personas naturales y asalariadas en particular se calcula de acuerdo a una tarifa progresiva especificada en dicha Ley.

<sup>68</sup> Fuente: <http://www.mific.gob.ni/> DECRETO No. 40-94 Ley Orgánica del Instituto Nacional Tecnológico (INATEC)

<sup>69</sup> Fuente: <http://www.inss.gob.ni/> Regímenes de afiliación.



# CAPÍTULO IV: ESTUDIO ECONÓMICO



## 4.1 INVERSIONES FIJAS

Las inversiones fijas de la granja están constituidas por los bienes tangibles necesarios para poder llevar a cabo el funcionamiento del proceso de producción de la granja porcina.

En la siguiente tabla se refleja el presupuesto relacionado a la infraestructura, tanto del área de producción como del área administrativa. Además de esto, se representan los equipos de producción, mobiliario y oficina.

Para determinar los años de vida útil de los activos fijos, se consultó el capítulo III, artículo 57 de la ley de equidad fiscal.

### 4.1.1 Terrenos

El terreno descrito anteriormente en el estudio técnico será cedido por el propietario<sup>70</sup> quien es uno de los inversionistas interesados y quien lo ha proveído en esta calidad debido a los problemas de mantenimiento del terreno que no pueden ser financieramente cubiertos hasta el momento.

### 4.1.2 Obras físicas

Para la inversión en obras físicas se consultó a una firma contratista<sup>71</sup> el precio de las mismas de acuerdo a las necesidades especificadas en el estudio técnico, resultando el costo total de C\$ 3, 526, 700.03<sup>72</sup>.

<sup>70</sup> Propietario del terreno: Lic. Julio Parajón. Ver anexos, escritura del propietario.

<sup>71</sup> Transportes y Construcciones Hernández Alfaro. Ver anexos, cotización para desglose de costos en instalaciones físicas.

<sup>72</sup> Monto en córdobas a la tasa de cambio del Banco Central para compra dada a 26.60 C\$/US\$, actualizada al 13 de Octubre de 2014.



Cabe mencionar que el monto fijado para la instalación del biodigestor de Biobolsa<sup>73</sup> de 6 m<sup>3</sup> asciende a US\$ 1, 162.32 que equivale<sup>74</sup> a unos C\$ 30, 917.71.

#### 4.1.3 Mobiliario y Equipo de oficina

Mobiliario y equipo de oficina	Años de vida útil	P. unit (C\$)	Cantidad	Total
Computadoras	2	C\$ 8,500.00	2	C\$ 17,000.00
Sillas de escritorio	5	C\$ 2,200.00	2	C\$ 4,400.00
Escritorios	5	C\$ 7,600.00	2	C\$ 15,200.00
Impresoras	2	C\$ 900.00	1	C\$ 900.00
<b>Total</b>				C\$ 37,500.00

Tabla N°35. Inversiones de mobiliarios y equipos de oficina<sup>75</sup>.

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.1.4 Bebederos

Se ha calculado el valor de los bebederos en granja para la vida del proyecto a manera de poder planificar los desembolsos anuales.

<sup>73</sup> Ver precios en base a dimensionamiento de biodigestores de TECNOSOL en anexos.

<sup>74</sup> Monto en córdobas a la tasa de cambio del Banco Central para compra dada a 26.60 C\$/US\$, actualizada al 13 de Octubre de 2014.

<sup>75</sup> Ver cotización de ESCASAN en anexos.



Año	Etapa	P. unit (C\$)	Cantidad	Costo
1	Gestación y lactancia	C\$ 123.71	64	C\$ 7,917.44
	Preceba		30	C\$ 3,711.30
	Levante y ceba		75	C\$ 9,278.25
<b>Total</b>				<b>C\$ 20,906.99</b>
2	Gestación y lactancia	C\$ 123.71	87	C\$ 10,762.77
	Preceba		37.2	C\$ 4,602.01
	Levante y ceba		93	C\$ 11,505.03
<b>Total</b>				<b>C\$ 26,869.81</b>
3	Gestación y lactancia	C\$ 123.71	117	C\$ 14,474.07
	Preceba		45.6	C\$ 5,641.18
	Levante y ceba		114	C\$ 14,102.94
<b>Total</b>				<b>C\$ 34,218.19</b>
4	Gestación y lactancia	C\$ 123.71	128	C\$ 15,834.88
	Preceba		56.4	C\$ 6,977.24
	Levante y ceba		141	C\$ 17,443.11
<b>Total</b>				<b>C\$ 40,255.23</b>
5	Gestación y lactancia	C\$ 123.71	149	C\$ 18,432.79
	Preceba		69.6	C\$ 8,610.22
	Levante y ceba		174	C\$ 21,525.54
<b>Total</b>				<b>C\$ 48,568.55</b>

**Tabla N°36. Valor de los bebederos en granja para el horizonte de planeación.**

Fuente: Elaboración propia.

Por diferencia se establece el desembolso inicial a la inversión en concepto de instalaciones de granja junto a las reinversiones posteriores.

Año	2	3	4	5
Reinversión	C\$ 5,962.82	C\$ 7,348.37	C\$ 6,037.05	C\$ 8,313.31

**Tabla N°37. Montos de reinversión para años posteriores.**

Fuente: Elaboración propia.



#### 4.1.5 Cerdos para el establecimiento del pie de cría

Se necesita conocer el valor de la inversión en concepto de reproductores para el inicio del ciclo reproductivo de manera que estas cantidades se han proyectado y posteriormente se conocen los montos en concepto de estas inversiones.

		Cerdos						
		Cantidad Requerida Anual (cerdos)						
Compra para establecer pie de cría	1	2	3	4	5	Proveedor	Valor unitario C\$	
Reproductor	4	-	-	-	-	Granja tecnificada de cofradilla	13000	
Reproductora	60	-	-	-	-	Granja tecnificada de cofradilla	7800	
Lechon para reproductor	3	4	4	5	-	Granja tecnificada de cofradilla	3900	
		Inversión						
	C\$ 531,700.00	C\$ 15,600.00	C\$ 15,600.00	C\$ 19,500.00				

Tabla N°38. Inversión anual en cerdos para puesta en pie de cría<sup>76</sup>.

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.1.6 Herramientas y equipo de producción

Herramientas y equipos	P. unit (C\$)	Cantidad	Costo
Palas	C\$ 238.24	4	C\$ 952.96
Carretillas	C\$ 2,119.73	2	C\$ 4,239.46
Mangueras	C\$ 1,457.24	2	C\$ 2,914.48
Extensión eléctrica	C\$ 1,648.30	1	C\$ 1,648.30
Báscula	C\$ 50,830.00	1	C\$ 50,830.00
Baldes	C\$ 50.00	10	C\$ 500.00
Romana	C\$ 3,900.00	1	C\$ 3,900.00
Tijeras	C\$ 1,265.00	4	C\$ 5,060.00
Guantes	C\$ 49.00	6	C\$ 294.00
Botas de hule	C\$ 201.13	6	C\$ 1,206.78
Extintores	C\$ 582.74	6	C\$ 3,496.44
<b>Total</b>			<b>C\$ 123,660.45</b>

Tabla N°39. Inversión en herramientas y equipos.

Fuente: Elaboración propia.

<sup>76</sup> Consultado y sin soporte escrito, los proveedores son informales en este rubro.



#### 4.1.7 Inversión total inicial y desembolsos posteriores

Inversión Inicial		Reinversión Año 2	Reinversión Año 3	Reinversión Año 4	Reinversión Año 5
Obras Físicas	C\$ 4,672,332.68				
Mobiliario y equipo de oficina	C\$ 37,500.00				
Instalaciones en granja	C\$ 20,906.99	C\$ 5,962.82	C\$ 7,348.37	C\$ 6,037.05	C\$ 8,313.31
Ganado en pie	C\$ 531,700.00	C\$ 15,600.00	C\$ 15,600.00	C\$ 19,500.00	
Herramientas y equipo	C\$ 123,660.45				
Biodigestor	C\$ 30,917.71				
<b>Total</b>	<b>C\$ 5,417,017.83</b>	<b>C\$ 21,562.82</b>	<b>C\$ 22,948.37</b>	<b>C\$ 25,537.05</b>	<b>C\$ 8,313.31</b>

#### 4.2 INVERSIONES DIFERIDAS

En la presente tabla se muestran las inversiones diferidas, primeramente se refleja la inscripción en el registro público con un monto de C\$375 para conocer este monto se consultó a un abogado con experiencia<sup>77</sup> indicando la metodología establecida por el aquí se incluye el acta de constitución de la granja, la inscripción en el registro público mercantil y la delegación de poderes (junta general de accionistas).

- Se inscribe ante el Registro Público Mercantil de Managua la constitución de la sociedad, a fin de dar vida a la empresa.
- Inscripción Como Comerciante y sello de libros (Sociedad Anónima). La sociedad se inscribe como comerciante ante el Registro Público Mercantil de Managua. Como parte de esta inscripción se sellan los libros para la ejecución de las actividades de la empresa (Diario, Mayor, Acta y Acciones).

<sup>77</sup> Experto consultado: Msc. Juan Cruz, Nicaraguan Investments S.A.



- Inscripción de Poderes (Sociedad Anónima), se facilita la inscripción de las Sociedades Anónimas en el Registro Público Mercantil de Managua para fines de representación legal de las empresas.
- Emisión de RUC (Sociedad Anónima o Compañía Limitada), se facilita la entrega del Registro Único del Contribuyente, dentro del Régimen General o Contable ante la DGI, el cual es necesario para determinar las obligaciones fiscales de la empresa.
- Emisión de Matrícula Municipal (Sociedad Anónima o Compañía Limitada), la emisión del Registro del Contribuyente dentro del Régimen General o Contable ante la Alcaldía de Managua **ALMA**, es necesario para establecer las obligaciones tributarias municipales de la empresa.

Inversiones diferidas		
Inscripción de Escritura de Constitución	C\$	375.00
Inscripción Como Comerciante y sello de libros	C\$	500.00
Inscripción de Poderes Registro Mercantil	C\$	300.00
Emisión de matrícula alcaldía municipal	C\$	510.00
Contratación de servicios básicos (agua, luz, teléfono)	C\$	2,400.00
<b>TOTAL</b>	<b>C\$</b>	<b>4,085.00</b>

Tabla N°40. Inversión total diferida de puesta en marcha.

Fuente: Elaboración propia.

La inversión diferida será amortizada en partes iguales durante los cinco años de operación del proyecto.



## 4.3 COSTOS DE OPERACIÓN

A continuación se presenta el desglose de los costos de operación en directos e indirectos. Se ha visto como útil esta estructura puesto que debido a la naturaleza del ciclo de producción del cerdo se dificulta un método de costeo por fijos y variables.

### 4.3.1 Costos Directos

#### 4.3.1.1 Materia prima

##### Alimento Concentrado

Las cantidades de alimento varían de acuerdo a la etapa de desarrollo del cerdo por lo que se presenta un consolidado de los requerimientos anuales para el proyecto en materia de alimento concentrado<sup>78</sup>.

Tipo de concentrado	Cantidad requerida anual (qq)					Valor Unitario(C\$/qq)
	1	2	3	4	5	
Cerdos Gestantes	518	690	863	1035	1208	621
Cerdos Lactante	25	32	39	48	57	686
Inicio	1	2	2	3	3	761
Desarrollo	187	233	284	351	426	656
Engorde	1764	2189	2679	3313	4060	641
Costo	C\$ 1593,027.84	C\$ 2007,272.82	C\$ 2467,697.68	C\$ 3032,073.03	C\$ 3673,873.25	

Tabla N°41. Costo anual de alimento concentrado.

Fuente: Elaboración propia.

<sup>78</sup> Ver cotización de El Granjero en anexos.



## Desparasitantes y vitaminas

Desparasitantes y vitaminas<sup>79</sup> se hallan detallados en la siguiente tabla donde se presentan en requerimientos anuales para el horizonte de planeación.

Tipo	1	2	3	4	5	Valor unitario C\$
Neumoxol (cc)	150	204	251	301	350	223.6
Albendazol (cc)	972	1205	1477	1827	2254	200
Hierro Ironveex (cc/mm)	113	140	171	212	261	100.56
Total	C\$ 2,305.12	C\$ 2,956.00	C\$ 3,606.88	C\$ 4,057.76	C\$ 4,508.64	

**Tabla N°42. Costo anual de desparasitantes y vitaminas.**

Fuente: Elaboración propia.

## Total costos de producción

AÑO	1	2	3	4	5
Costo de Producción	C\$ 1,595,332.96	C\$ 2,010,228.82	C\$ 2,471,304.56	C\$ 3,036,130.79	C\$ 3,678,381.89

**Tabla N°43. Costos totales directos.**

Fuente: Elaboración propia.

### 4.3.2 Costos Indirectos

#### 4.3.2.1 Administrativos

En la presente tabla se hallan contemplados los salarios para el personal de la granja, es de vital mención que la seguridad física será subcontratada<sup>80</sup> a un precio

<sup>79</sup> Ver cotización de ESCASAN en anexos.

<sup>80</sup> Ver cotización de Watchtower Security S.A. en anexos.



de \$ 1,035.00 al mes (equivalente a C\$ 28,000.00) en donde se incluyen las instalaciones de cacetes para el cuerpo de seguridad.

Cargo	Salarios brutos mensuales	INSS laboral	Salario neto a pagar	Vacaciones	Aguinaldo	INSS patronal	INATEC	Total planilla
Gerente	C\$14,000.00	C\$ 875.00	C\$13,125.00	C\$ 1,093.31	C\$ 1,093.31	C\$ 2,240.00	C\$ 280.00	C\$ 186,846.63
Veterinario	C\$12,000.00	C\$ 750.00	C\$11,250.00	C\$ 937.13	C\$ 937.13	C\$ 1,920.00	C\$ 240.00	C\$ 160,154.25
Operarios	C\$ 5,300.00	C\$ 331.25	C\$ 4,968.75	C\$ 413.90	C\$ 413.90	C\$ 848.00	C\$ 106.00	C\$ 212,204.38
<b>Total Contratado</b>								C\$ 559,205.26
<b>Subcontratado</b>								C\$ 336,000.00
<b>Total</b>								C\$ 895,205.26

**Tabla N°44. Total desembolso anual por salarios.**

Fuente: Elaboración propia.

Descripción	Cantidad	P. unit C\$	Total anual
Remas de papel	2	C\$ 89.00	C\$ 178.00
Caja de lapiceros	1	C\$ 42.00	C\$ 42.00
Grapas	2	C\$ 24.00	C\$ 48.00
Engrapadora	1	C\$ 153.00	C\$ 153.00
Caja de folder	1	C\$ 110.00	C\$ 110.00
Tinta impresora	2	C\$ 500.00	C\$ 1,000.00
<b>Total</b>			<b>C\$1,531.00</b>

**Tabla N°45. Otros costos administrativos.**

Fuente: Elaboración propia.

Por lo tanto el total anual de costos administrativos se estima en C\$ 896,736.26.

#### 4.3.2.2 Consumo de agua

Se ha hecho en base del consumo per cápita de los trabajadores y estimados de limpieza estipulados en la Ley 185<sup>81</sup>.

<sup>81</sup> Fuente: Ministerio del Trabajo



Costo de agua potable		
Tipo de usuario	Cargo Variable	
Instituciones generadoras de subsidio más de 50 m <sup>3</sup>	Agua potable (C\$/m <sup>3</sup> )	Alcantarillado (C\$/m <sup>3</sup> )
	13.5	3.7

**Tabla N°46. Cargos consumo de agua.**

**Fuente: Elaboración propia.**

Colaborador	Consumo al día (lt)	Consumo m <sup>3</sup> /año
Gerente	130	34,2
Veterinario	130	34,2
Operarios	390	102,6
Seguridad	130	34,2
<b>Total</b>		<b>205,2</b>

**Tabla N°47. Consumo de agua de los trabajadores.**

**Fuente: Elaboración propia.**



Consumo de agua para limpieza				
Año 1				
Destino	Cantidad	Consumo lt/unidad	Consumo anual (lts/año)	Consumo anual (m3/año)
Comederos	122	4	4880	4.88
Corrales	29	800	232000	232
Total				236.88
Año 2				
Destino	Cantidad	Consumo lt/unidad	Consumo anual (lts/año)	Consumo anual (m3/año)
Comederos	157	4	6280	6.28
Corrales	35	800	280000	280
Total				286.28
Año 3				
Destino	Cantidad	Consumo lt/unidad	Consumo anual (lts/año)	Consumo anual (m3/año)
Comederos	194	4	7760	7.76
Corrales	44	800	352000	352
Total				359.76
Año 4				
Destino	Cantidad	Consumo lt/unidad	Consumo anual (lts/año)	Consumo anual (m3/año)
Comederos	236	4	9440	9.44
Corrales	53	800	424000	424
Total				433.44
Año 5				
Destino	Cantidad	Consumo lt/unidad	Consumo anual (lts/año)	Consumo anual (m3/año)
Comederos	284	4	11360	11.36
Corrales	67	800	536000	536
Total				547.36

Tabla N°48. Consumo de agua para limpieza proyectada en los años del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

Descripción	Año				
	1	2	3	4	5
Consumo de cerdos m <sup>3</sup>	177.12	217.56	264.7	325.39	399.4
Consumo de trabajadores m <sup>3</sup>	205.2	205.2	205.2	205.2	205.2
Consumo por limpieza m <sup>3</sup>	236.88	286.28	359.76	433.44	547.36
Carga de agua demandada por biodigestor m <sup>3</sup>	52.32	52.32	52.32	52.32	52.32
Consumo total	671.52	761.36	881.98	1016.35	1204.28
Costo por m <sup>3</sup>	C\$ 17.20				
Costo total de agua potable	C\$ 11,550.14	C\$ 13,095.39	C\$ 15,170.06	C\$ 17,481.22	C\$ 20,713.62

Tabla N°49. Costos anuales del consumo de agua.

Fuente: Elaboración propia.



#### 4.3.2.3 Consumo energético

Se presenta el cálculo del consumo energético en base secundario, pues no incluimos el combustible en este acápite ya que se ha designado al costeo por transporte o comercialización. La tarifa es la General Menor T-1 Monomía<sup>82</sup>.

Equipo	Potencia kW	Cantidad	Potencia instalada kW	Tiempo de operación (hrs por día)	kWh (por día)	kWh (por mes)	kWh (anual)
Computadoras	0.09	2	0.18	8	1.44	31.68	380.16
Impresoras	0.03	1	0.03	8	0.24	5.28	63.36
Lámparas T8	0.02	42	0.84	8	6.72	147.84	1774.08
<b>TOTAL</b>			1.08		8.64	184.8	2217.6

**Tabla N°50. Balance energético.**

Fuente: Elaboración propia.

De forma que se pueden calcular los costos energéticos a como se presenta.

Gasto por consumo mensual	Gasto por consumo anual
C\$ 1,332.41	C\$ 15,988.90

**Tabla N°51. Costos anuales del consumo de energía.**

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.3.2.4 Costo de telefonía e Internet

Se presenta el costo de un plan económico corporativo con full internet cotizado con la Telefónica Claro Nicaragua para el cual se tienen los siguientes detalles.

Equipo	Cantidad	Costo plan	Mensual	Anual
Teléfono celular	2	C\$ 777,10	C\$ 1.554,20	C\$ 18.650,40

**Tabla N°52. Costos anuales de telefonía e internet.**

Fuente: Elaboración propia.

<sup>82</sup> Fuente: Instituto Nicaragüense de Energía.



### 4.3.3 Costos totales de operación

DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Costo de Producción	C\$ 1,595,332.96	C\$ 2,010,228.82	C\$ 2,471,304.56	C\$ 3,036,130.79	C\$ 3,678,381.89
Costos de Administración	C\$ 896,736.26				
Consumo telefónico	C\$ 18,650.40				
Consumo de Agua	C\$ 11,550.14	C\$ 13,095.39	C\$ 15,170.06	C\$ 17,481.22	C\$ 20,713.62
Consumo Energético	C\$ 15,988.90	C\$ 29,225.75	C\$ 29,225.75	C\$ 29,225.75	C\$ 29,225.75
Costo Total de Operación	C\$ 2,538,258.66	C\$ 2,967,936.62	C\$ 3,431,087.02	C\$ 3,998,224.42	C\$ 4,643,707.91

Tabla N°53. Costos anuales operativos totales.

Fuente: Elaboración propia.

## 4.4 CAPITAL DE TRABAJO

Se establece en base a los desembolsos por costos operativos para el primer año con un 5% para contingencias. Más adelante se detallará en la estimación de flujos de efectivo como efectivo. Por lo tanto el capital de trabajo haciende a C\$ 2, 665, 171.60

## 4.5 INGRESOS

### 4.5.1 Operativos

Debido a la naturaleza de la crianza del cerdo, para el primer año (en términos financieros) solo se contemplan tres meses en los que se vende cerdo, además a partir de ahí se hace presente el año planificado (en términos del ciclo porcino) por lo que entre un año y otro observamos nueve meses con niveles de producción o venta de cerdo correspondientes al del ciclo financiero anterior, de ahí que se presencien dos columnas con ingresos distintos para un mismo año.

De tal manera que se pueden proyectar los ingresos para los años posteriores del proyecto, dando como resultado la tabla de ingresos primarios que se obtienen de



un rendimiento esperado del 75% del cerdo, un precio por libra pagado a 22 Córdobas por nuestro mercado meta ya en acuerdos de intención de compra.

	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3	
MESES DE INGRESO	3	9	3	9	3	
INGRESO POR SEMANA	25	25	31	31	38	
INGRESO POR OPERACIÓN	C\$ 1,179,750.00	C\$ 3,539,250.00	C\$ 1,462,890.00	C\$ 4,388,670.00	C\$ 1,793,220.00	
	AÑO 4		AÑO 5			
MESES DE INGRESO	9	3	9	3		
INGRESO POR SEMANA	38	47	47	58		
INGRESO POR OPERACIÓN	C\$ 5,379,660.00	C\$ 2,217,930.00	C\$ 6,653,790.00	C\$ 2,737,020.00		

**Tabla N°54. Proyección de ingresos sin inflar.**

Fuente: Elaboración propia.

TOTAL INGRESOS POR OPERACIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
	C\$ 1,179,750.00	C\$ 5,002,140.00	C\$ 6,181,890.00	C\$ 7,172,880.00	C\$ 7,597,590.00

**Tabla N°55. Total ingresos operativos primarios.**

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.5.2 Otros ingresos

Estos ingresos son derivados del descarte de reproductores y reproductoras, para lo que inicialmente se ha cuantificado el este número.



OTROS INGRESOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
TOTAL DESCARTE HEMBRAS	51	75	99	120	119
TOTAL DESCARTE MACHOS	0	4	3	4	4
TOTAL INGRESOS POR DESCARTE	C\$ 204,000.00	C\$ 324,000.00	C\$ 414,000.00	C\$ 504,000.00	C\$ 500,000.00

**Tabla N°56. Total de otros ingresos.**

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.5.3 Total de ingresos

De manera que se pueden proyectar los ingresos totales estimados para la vida del proyecto.

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
TOTAL INGRESOS ANUALES	C\$ 1,383,750.00	C\$ 5,326,140.00	C\$ 6,595,890.00	C\$ 7,676,880.00	C\$ 8,097,590.00

**Tabla N°57. Ingresos totales anuales del proyecto.**

Fuente: Elaboración propia.

## 4.6 ESTIMACIÓN DEL FLUJO DE EFECTIVO

Para determinar los flujos de efectivo es necesario plasmar el monto de la inversión inicial soportada hasta lo antes cubierto en este estudio. De paso se han determinado los montos a reinvertir para los años posteriores los cuales han sido incluidos en el capital de trabajo por motivos de optar a un financiamiento en



concepto de capital de trabajo y reinversión por ampliaciones, cuyo monto se halla etiquetado como efectivo.

Inversión Inicial		Reinversión Año 2	Reinversión Año 3	Reinversión Año 4	Reinversión Año 5
Obras Físicas	C\$ 4,672,332.68				
Mobiliario y equipo de oficina	C\$ 37,500.00				
Instalaciones en granja	C\$ 20,906.99	C\$ 5,962.82	C\$ 7,348.37	C\$ 6,037.05	C\$ 8,313.31
Ganado en pie	C\$ 531,700.00	C\$ 15,600.00	C\$ 15,600.00	C\$ 19,500.00	
Herramientas y equipo	C\$ 123,660.45				
Biodigestor	C\$ 30,917.71				
<b>Total Inversión</b>	<b>C\$ 5,417,017.83</b>	<b>C\$ 21,562.82</b>	<b>C\$ 22,948.37</b>	<b>C\$ 25,537.05</b>	<b>C\$ 8,313.31</b>
Efectivo	C\$ 2,665,171.60				
Aporte de accionistas	C\$ 5,417,017.83				
Financiado	C\$ 2,743,533.15				

**Tabla N°58. Inversión inicial.**

**Fuente: Elaboración propia.**

Se puede observar un desglose en aporte propio, que sería la disposición de inversión de los interesados en el proyecto<sup>83</sup>, el mismo que ascendería al 62% del total de instalación de la granja.

A partir de acá que se trabajará la tabla de pagos en base al efectivo.

En la siguiente serie de tablas se muestran las depreciaciones, y cálculo de recuperación de activos para el proyecto durante los desembolsos en activos para el primer período de operación.

Se realizan de manera análoga estos cálculos para los montos de reinversión en concepto de bebederos en instalaciones de granja diferenciados de acuerdo al tiempo en el que se hace el desembolso, considerado para los cálculos de la depreciación y la recuperación de activos.

<sup>83</sup> Hasta el momento se ha comentado la iniciativa con Lic. Mario Lezama, Comisionado Mayor de la Policía Nacional.



Activos Fijos	Vida útil	Inversión	Depreciación	Monto Anual depreciado
Palas	5	C\$ 952.96	0.2	C\$ 190.59
Carretillas	5	C\$ 4,239.46	0.2	C\$ 847.89
Mangueras	5	C\$ 2,914.48	0.2	C\$ 582.90
Extensión eléctrica	5	C\$ 1,648.30	0.2	C\$ 329.66
Báscula	5	C\$ 50,830.00	0.2	C\$ 10,166.00
Baldes	5	C\$ 500.00	0.2	C\$ 100.00
Romana	5	C\$ 3,900.00	0.2	C\$ 780.00
Tijeras	5	C\$ 5,060.00	0.2	C\$ 1,012.00
Guantes	5	C\$ 294.00	0.2	C\$ 58.80
Botas de hule	5	C\$ 1,206.78	0.2	C\$ 241.36
Extintores	5	C\$ 3,496.44	0.2	C\$ 699.29
Computadoras	5	C\$ 17,000.00	0.2	C\$ 3,400.00
Sillas de escritorio	5	C\$ 4,400.00	0.2	C\$ 880.00
Escritorios	5	C\$ 15,200.00	0.2	C\$ 3,040.00
Impresoras	5	C\$ 900.00	0.2	C\$ 180.00
Biodigestor	20	C\$ 30,917.71	0.05	C\$ 1,545.89
Bebederos	10	C\$ 421,503.42	0.1	C\$ 42,150.34
Obras físicas	10	C\$ 3,256,700.03	0.1	C\$ 325,670.00
<b>Total</b>				<b>C\$ 391,874.71</b>

Tabla N°59. Cálculo de la depreciación.

Fuente: Elaboración propia.

Activos Fijos	Vida útil	Inversión	Depreciación	Monto Anual depreciado
Año 1	5	C\$ 5,962.82	0.1	C\$ 596.28
Año 2	5	C\$ 7,348.37	0.1	C\$ 734.84
Año 3	5	C\$ 6,037.05	0.1	C\$ 603.70
Año 4	5	C\$ 8,313.31	0.1	C\$ 831.33

Tabla N°60. Cálculo de la depreciación para ampliaciones de bebederos.

Fuente: Elaboración propia.



Activos Fijos	VM	VL	RAC*	RAC ER	Pérdidas por Ventas AF
Palas	C\$ 95.30	C\$ -	C\$ 66.71	C\$ 66.71	C\$ -
Carretillas	C\$ 423.95	C\$ -	C\$ 296.76	C\$ 296.76	C\$ -
Mangueras	C\$ 291.45	C\$ -	C\$ 204.01	C\$ 204.01	C\$ -
Extensión eléctrica	C\$ 164.83	C\$ -	C\$ 115.38	C\$ 115.38	C\$ -
Báscula	C\$ 5,083.00	C\$ -	C\$ 3,558.10	C\$ 3,558.10	C\$ -
Baldes	C\$ 50.00	C\$ -	C\$ 35.00	C\$ 35.00	C\$ -
Romana	C\$ 390.00	C\$ -	C\$ 273.00	C\$ 273.00	C\$ -
Tijeras	C\$ 506.00	C\$ -	C\$ 354.20	C\$ 354.20	C\$ -
Guantes	C\$ 29.40	C\$ -	C\$ 20.58	C\$ 20.58	C\$ -
Botas de hule	C\$ 120.68	C\$ -	C\$ 84.47	C\$ 84.47	C\$ -
Extintores	C\$ 349.64	C\$ -	C\$ 244.75	C\$ 244.75	C\$ -
Computadoras	C\$ 1,700.00	C\$ -	C\$ 1,190.00	C\$ 1,190.00	C\$ -
Sillas de escritorio	C\$ 440.00	C\$ -	C\$ 308.00	C\$ 308.00	C\$ -
Escritorios	C\$ 1,520.00	C\$ -	C\$ 1,064.00	C\$ 1,064.00	C\$ -
Impresoras	C\$ 90.00	C\$ -	C\$ 63.00	C\$ 63.00	C\$ -
Biodigestor	C\$ 3,091.77	C\$ 23,188.28	C\$ 9,120.72	C\$ 23,188.28	C\$ 14,067.56
Bebederos	C\$ 42,150.34	C\$ 210,751.71	C\$ 92,730.75	C\$ 210,751.71	C\$ 118,020.96
Obras físicas	C\$ 325,670.00	C\$ 1,628,350.02	C\$ 716,474.01	C\$ 1,628,350.02	C\$ 911,876.01
<b>Total</b>				<b>C\$1,870,167.98</b>	<b>C\$1,043,964.52</b>

**Tabla N°61. Cálculo del RAC.**

Fuente: Elaboración propia.

Activos Fijos	VM	VL	RAC*	RAC ER	Pérdidas por Ventas AF
Año 1	C\$ 596.28	C\$ 3,577.69	C\$ 1,490.71	C\$ 3,577.69	C\$ 2,086.99
Año 2	C\$ 734.84	C\$ 5,143.86	C\$ 2,057.54	C\$ 5,143.86	C\$ 3,086.32
Año 3	C\$ 603.70	C\$ 4,829.64	C\$ 1,871.48	C\$ 4,829.64	C\$ 2,958.15
Año 4	C\$ 831.33	C\$ 7,481.98	C\$ 2,826.53	C\$ 7,481.98	C\$ 4,655.45
<b>Total</b>				<b>C\$ 21,033.17</b>	<b>C\$ 12,786.91</b>

**Tabla N°62. Cálculo del RAC para ampliaciones de bebederos.**

Fuente: Elaboración propia.

Finalizando en el cálculo de la depreciación, recuperación de activos y pérdidas por venta de activos fijos ante una política de liquidación del 10% del valor inicial.



Año	1	2	3	4	5
<b>Total Depreciación</b>	C\$ 391,874.71	C\$ 392,471.00	C\$ 392,609.55	C\$ 392,478.42	C\$ 392,706.05
<b>Total RAC</b>					C\$ 1,891,201.15
<b>Total PVAF</b>					C\$ 1,056,751.44

**Tabla N°63. Depreciación, RAC y PVAF para el proyecto.**

**Fuente: Elaboración propia.**

Ahora se procede a realizar el cálculo de la tabla de pagos de la deuda a adquirir en concepto de financiamiento de capital de trabajo y reinversiones, cuyo monto asciende a C\$ 2, 665, 171.60.

Año	Saldo inicial	Interés	Pago a principal	Pago total anual	Saldo Final
<b>0</b>	-	-	-	-	<b>C\$ 2,665,171.60</b>
<b>1</b>	C\$ 2,665,171.60	<b>C\$ 399,775.74</b>	C\$ 395,244.95	<b>C\$ 795,020.69</b>	C\$ 2,269,926.65
<b>2</b>	C\$ 2,269,926.65	<b>C\$ 340,489.00</b>	C\$ 454,531.69	<b>C\$ 795,020.69</b>	C\$ 1,815,394.96
<b>3</b>	C\$ 1,815,394.96	<b>C\$ 272,309.24</b>	C\$ 522,711.44	<b>C\$ 795,020.69</b>	C\$ 1,292,683.52
<b>4</b>	C\$ 1,292,683.52	<b>C\$ 193,902.53</b>	C\$ 601,118.16	<b>C\$ 795,020.69</b>	C\$ 691,565.36
<b>5</b>	C\$ 691,565.36	<b>C\$ 103,734.80</b>	C\$ 691,285.88	<b>C\$ 795,020.69</b>	C\$ 279.47

**Tabla N°64. Tabla de pago de la deuda.**

**Fuente: Elaboración propia.**

Primeramente se presenta el estado de resultados con financiamiento sin considerar el efecto inflacionario, posteriormente y para los cálculos financieros se halla el estado de resultados donde se considera el efecto inflacionario.



Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos	C\$ 1,383,750.00	C\$ 5,326,140.00	C\$ 6,595,890.00	C\$ 7,676,880.00	C\$ 8,097,590.00
Pérdidas por ventas AF	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ 1,891,201.15
Costos	C\$ 2,538,258.66	C\$ 2,967,936.62	C\$ 3,431,087.02	C\$ 3,998,224.42	C\$ 4,643,707.91
Depreciación	C\$ 391,874.71	C\$ 392,471.00	C\$ 392,609.55	C\$ 392,478.42	C\$ 392,706.05
Amortización	C\$ 817.00	C\$ 817.00	C\$ 817.00	C\$ 817.00	C\$ 817.00
Costos Financieros	<b>C\$ 399,775.74</b>	<b>C\$ 340,489.00</b>	<b>C\$ 272,309.24</b>	<b>C\$ 193,902.53</b>	<b>C\$ 103,734.80</b>
Utilidad antes de IR	C\$ (1,946,976.12)	C\$ 1,624,426.39	C\$ 2,499,067.18	C\$ 3,091,457.63	C\$ 1,065,423.09
IR	C\$ -	C\$ 487,327.92	C\$ 749,720.15	C\$ 927,437.29	C\$ 319,626.93
Utilidad después de IR	C\$ (1,946,976.12)	C\$ 1,137,098.47	C\$ 1,749,347.03	C\$ 2,164,020.34	C\$ 745,796.16
Depreciación	C\$ 391,874.71	C\$ 392,471.00	C\$ 392,609.55	C\$ 392,478.42	C\$ 392,706.05
Amortización	C\$ 817.00	C\$ 817.00	C\$ 817.00	C\$ 817.00	C\$ 817.00
Pago a principal	<b>C\$ 795,020.69</b>	<b>C\$ 795,020.69</b>	<b>C\$ 795,020.69</b>	<b>C\$ 795,020.69</b>	<b>C\$ 795,020.69</b>
Recuperación de Activos	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ 1,891,201.15
Flujo neto de efectivo	<b>C\$ (2,349,305.09)</b>	<b>C\$ 735,365.78</b>	<b>C\$ 1,347,752.89</b>	<b>C\$ 1,762,295.08</b>	<b>C\$ 2,235,499.67</b>

Tabla N°65. Estado de Resultados sin inflación con financiamiento.

Fuente: Elaboración propia.

Descripción	año1	año 2	año 3	año 4	año 5
Ingresos	C\$ 1,478,813.63	C\$ 5,651,034.54	C\$ 6,941,514.64	C\$ 8,000,844.34	C\$ 8,552,674.56
Costos por ventas AF	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ 1,997,486.65
Costos	C\$ 2,712,637.03	C\$ 3,148,980.75	C\$ 3,610,875.99	C\$ 4,166,949.49	C\$ 4,904,684.30
Depreciación	C\$ 418,796.51	C\$ 416,411.73	C\$ 413,182.29	C\$ 409,041.01	C\$ 414,776.13
Amortización	C\$ 873.13	C\$ 866.84	C\$ 859.81	C\$ 851.48	C\$ 862.92
Costos Financieros	<b>C\$ 399,775.74</b>	<b>C\$ 340,489.00</b>	<b>C\$ 272,309.24</b>	<b>C\$ 193,902.53</b>	<b>C\$ 103,734.80</b>
Utilidad antes de IR	C\$ (2,053,268.78)	C\$ 1,744,286.22	C\$ 2,644,287.30	C\$ 3,230,099.83	C\$ 1,131,129.76
IR	C\$ -	C\$ 523,285.87	C\$ 793,286.19	C\$ 969,029.95	C\$ 339,338.93
Utilidad después de IR	C\$ (2,053,268.78)	C\$ 1,221,000.36	C\$ 1,851,001.11	C\$ 2,261,069.88	C\$ 791,790.83
Depreciación	C\$ 418,796.51	C\$ 416,411.73	C\$ 413,182.29	C\$ 409,041.01	C\$ 414,776.13
Amortización	C\$ 873.13	C\$ 866.84	C\$ 859.81	C\$ 851.48	C\$ 862.92
Pago a principal	<b>C\$ 795,020.69</b>	<b>C\$ 795,020.69</b>	<b>C\$ 795,020.69</b>	<b>C\$ 795,020.69</b>	<b>C\$ 795,020.69</b>
Recuperación de Activos	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ 1,997,486.65
Flujo neto de efectivo	<b>C\$ (2,428,619.84)</b>	<b>C\$ 843,258.23</b>	<b>C\$ 1,470,022.53</b>	<b>C\$ 1,836,663.93</b>	<b>C\$ 2,361,134.75</b>

Tabla N°66. Estado de Resultados con inflación y financiamiento.

Fuente: Elaboración propia.



# CAPITULO V: ANÁLISIS FINANCIERO



## 5.1 DETERMINACIÓN DE LA TASA MÍNIMA ACEPTABLE DE RENDIMIENTO

Para este acápite se presentan los indicadores que se han considerado convenientes para el caso en estudio.

Para la determinación de la TMAR se hace uso del cálculo mixto en base al aporte financiero. Es de señalar que el financiamiento se hace optando a crédito industrial<sup>84</sup> en concepto de capital de trabajo y ampliación. Además el premio se ha considerado fijarlo en un 15%, lo que está por arriba del 12% que se recomienda en estudios de éste tipo<sup>85</sup> y haciendo uso de la tasa promedio de inflación para el horizonte de planeación del proyecto.

<b>Inflación</b>	5.61%		
<b>Premio al riesgo</b>	15.00%		
<b>Tasa de Rendimiento</b>		<b>Ponderación</b>	
<b>Propio</b>	62.00%	21.45%	13.30%
<b>Financiado</b>	38.00%	15.00%	5.70%
<b>TMAR</b>		<b>19.00%</b>	

Tabla N°67. Determinación de la tasa mínima de rendimiento.

Fuente: Elaboración propia.

## 5.2 VALOR PRESENTE NETO

<sup>84</sup> Ver requerimientos para optar al crédito en Banco de Grupo Promérica BANPRO.

<sup>85</sup> Ver Baca Urbina. Evaluación de Proyectos, 4ta Edición.



Se ha procedido a evaluar los flujos de efectivos a través del valor neto actual o valor presente neto, considerando el valor de la inflación es decir el poder real adquisitivo del dinero para el horizonte de planeación.

Flujo	C\$ (2,428,619.84)	C\$ 843,258.23	C\$ 1,470,022.53	C\$ 1,836,663.93	C\$ 2,361,134.75
Inflación	6.10%	5.24%	4.22%	4.83%	5.62%
TMAR	19.00%				
Flujo descontado	C\$ (1,923,533.00)	C\$ 634,628.91	C\$ 1,061,529.79	C\$ 1,265,179.97	C\$ 3,245,278.70
VPN	<b>C\$ (1,133,933.46)</b>				
Inversión propia	C\$ (5,417,017.83)				

**Tabla N°68. Cálculo del VPN.**

**Fuente: Elaboración propia.**

Otros indicadores financieros no tienen lugar en este estudio por la condición del valor actual del proyecto.



## CONCLUSIONES

Con la finalización del presente estudio, se logra el alcance de los objetivos propuestos por el mismo, llegando a las siguientes conclusiones:

- Tras la realización del estudio de mercado se determinó que en Matadero "Cacique" existe una demanda insatisfecha con respecto a la cantidad de cerdos de 1100 cerdos mensuales. Siendo este matadero el único en el país que cuenta con procesos tecnificados que contribuyen al cumplimiento de los sistemas de inocuidad.
- Mediante un estudio técnico se establecieron las necesidades de instalaciones, infraestructura y materia prima para llevar a cabo la instalación de una granja porcina tecnificada, de igual manera se diseñó un diagrama de planta para reflejar la ubicación de los diferentes elementos que componen la granja.
- La instalación de la granja porcina requiere de una inversión inicial de C\$ 5, 417, 017.83. Posteriormente se evaluaron los flujos de efectivos a través del valor neto actual o valor presente neto, considerando el valor de la inflación la cual fue evaluada con financiamiento, en el cual una institución financiera aporta el 38% de la inversión, a una tasa del 15% anual. Lo planteado anteriormente da como resultado que la instalación de la granja para los 5 años de evaluación no es rentable, obteniéndose un VPN de C\$ -1, 133,933.46.
- Los impactos en el medio no son persistentes si se ejecutan las medidas de mitigación para preservar los recursos agua, aire, suelo y bosques en las distintas etapas del proyecto. Estas medidas incluyen un biodigestor que



ayuda a reducir en un 70% la carga contaminante que se vierte generalmente a las corrientes superficiales.



## RECOMENDACIONES

- Realizar una reevaluación técnica del proyecto en las necesidades de concentrado en cada una de las etapas y equipos de producción.
- Proponer un modelo auto sostenible en cuanto a la alimentación del ganado porcino con el objetivo de reducir los costos generados por la compra del concentrado.
- Establecer un manejo adecuado de los efluentes de agua para garantizar su disponibilidad en el futuro.
- Evaluar la venta de cerdo en pie en los diferentes mercados del país, rigiéndose bajo el precio pagado por libra con el que comercializa en dicho mercado.



## BIBLIOGRAFÍA

### Textos:

- Baca Urbina, Gabriel; **Evaluación de proyectos**; Editorial McGraw Hill; 5ta Edición, México 2006.
- Rodríguez Cairo, Vladimir; **Formulación y evaluación de proyectos**; Editorial Limusa; 1era Edición, México 2008.
- Sapag Chain, Nassir y Reinaldo, “**Preparación y Evaluación de proyectos**“, McGraw-Hill, cuarta edición, 2000.

### Páginas Web:

- Asamblea Nacional de la República de Nicaragua, “**Código del trabajo de la República de Nicaragua (Ley 185)** “, Editorial jurídica, tercera reimpresión, 1999. Disponible en: [http://www.asamblea.gob.ni/stp-pia/Leyn\\_9.pdf](http://www.asamblea.gob.ni/stp-pia/Leyn_9.pdf).
- **Banco Central de Nicaragua**. Inflación hasta 2012. IPC con año base. Disponible en: <http://www.bcn.gob.ni/pim/index.php>
- **Datos departamentales**. Nindirí, Masaya. Disponible en: <http://www.inifom.gob.ni/municipios/documentos/MASAYA/nindirí.pdf>
- **Estructura Organizacional de una empresa**. Disponible en: <http://pyme.lavoztx.com/principios-de-una-estructura-organizacional>



- **Exportación de Ganado porcino.** Disponible en: <http://cerdar.blogspot.com/2012/02/nicaragua-apuesta-en-la-exportacion-de.html>
- Edi Castellanos. Disponible en : [www.instalacionesporcinas.com](http://www.instalacionesporcinas.com)
- FAO. 2008. **Datos agrícolas de FAOSTAT.** FAO (Organización de las Naciones unidas para la agricultura y la alimentación). Disponible en: [http://www.fao.org/waicent/portal/statistics\\_es.asp](http://www.fao.org/waicent/portal/statistics_es.asp).
- **GUÍA DE P+L PARA LA PRODUCCIÓN PORCINA,** Centro Nacional de Producción Más Limpia de Honduras (CNP+LH), REPÚBLICA DE HONDURAS, 2009. Disponible en: <http://www.mirahonduras.org/pml/docs/GUIA%20P+L%20PORCINA.pdf>
- **Granja experimental porcina.** Disponible en: <http://www.elpueblopresidente.com/noticias/ver/titulo:1354-china-taiwan-dona-a-nicaragua-importante-granja-experimental-porcina>
- **Instituto Nacional Tecnológico (INATEC).** Disponible en: <http://www.mific.gob.ni/> DECRETO No. 40-94 Ley Orgánica del Instituto Nacional Tecnológico (INATEC)
- **Inflación hasta 2012.** IPC con año base Ver: <http://www.bcn.gob.ni/pim/index.php>



- **Instituto Nacional de Información de Desarrollo.** Disponible en: [www.inide.gob.ni](http://www.inide.gob.ni)
- **INFOAGRO, Costa Rica.** Disponible en: <http://www.infoagro.go.cr/tecnologia/CERDO/memoriacerd.html#UTILIZACION>
- **Manual de Porcinocultura de Costa Rica.** Ing. Manuel Padilla Pérez MSc. San José, Costa Rica 2007. Disponible en: <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00111.pdf>
- **Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales.** Disponible en: [www.marena.gob.ni](http://www.marena.gob.ni)
- **Mapa de google.** <https://www.google.com/maps>
- **NASA Surface Meteorology and Solar Energy: RETScreen Data** con las coordenadas de la ubicación del proyecto. Latitude 12.104 / Longitude - 86.073. Disponibles en: <https://eosweb.larc.nasa.gov/cgi-bin/sse/retscreen.cgi?email=rets%40nrcan.gc.ca&step=1&lat=12&lon=&submit=Submit>
- **Regímenes de afiliación.** Disponible en: <http://www.inss.gob.ni/> Regímenes de afiliación.
- **Registro Público Nicaragua.** Disponible en: [http://www.poderjudicial.gob.ni/registro\\_publico](http://www.poderjudicial.gob.ni/registro_publico)



- **Salario mínimo en Nicaragua.** Ministerio del trabajo. Disponible en: <http://www.mitrab.gob.ni/documentos/salario-minimo>
- **Rosales, S.F. Utilización de lagunas para el tratamiento de los remanentes de granjas porcinas.** INFOAGRO, Costa Rica. Disponible en: <http://www.infoagro.go.cr/tecnologia/CERDO/memoriacerd>
- **Wikipedia.** <http://es.wikipedia.org/wiki/Nindir%C3%AD>
- Experto consultado: Msc. Juan Cruz, Consultor **Nicaraguan Investments S.A.**



---

# ANEXOS

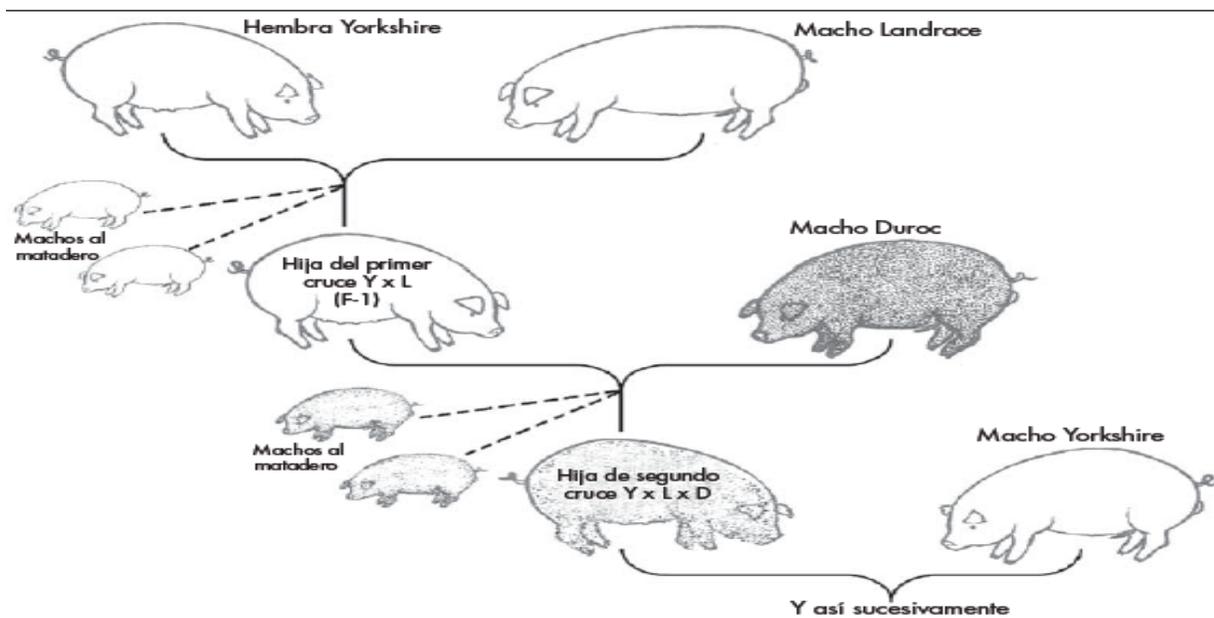
---



## Contenido

<b>Imagen N°1. Cruces genéticos en la producción de cerdos.</b> .....	1
<b>Imagen N°2. Techo para el diseño de corrales.</b> .....	1
<b>Imagen N°3. Cerchas el diseño de corrales</b> .....	1
<b>Imagen N°4. Pisos en corrales.</b> .....	2
<b>Imagen N°5. Nave preparada para alojar cerdas en gestación.</b> .....	2
<b>Imagen N°6. Corrales de maternidad.</b> .....	3
<b>Imagen N°7. Biobolsa.</b> .....	3
<b>Carta de intención de compra Matadero “Cacique”</b> .....	4
<b>RETSscreen Data con las coordenadas de la ubicación del proyecto</b> .....	5
<b>Cotización de alimento concentrado para ganado porcino</b> .....	6
<b>Servicio de consultoría en obras físicas</b> .....	7
<b>Dimensionamientos y precio de biodigestores TECNOSOL</b> .....	8
<b>Cotización de herramientas y equipos SINSA</b> .....	9
<b>Cotización desparasitantes, vitaminas y bebederos ESCASAN</b> .....	10
<b>Cotización servicio de vigilancia Watchtower Security</b> .....	11
<b>Condiciones de préstamo en BANPRO</b> .....	12

**Imagen N°1. Cruces genéticos en la producción de cerdos.**



**Imagen N°2. Techo para el diseño de corrales**



**Imagen N°3. Cerchas el diseño de corrales**



**Imagen N°4. Pisos en corrales.**



**Imagen N°5. Nave preparada para alojar cerdas en gestación.**

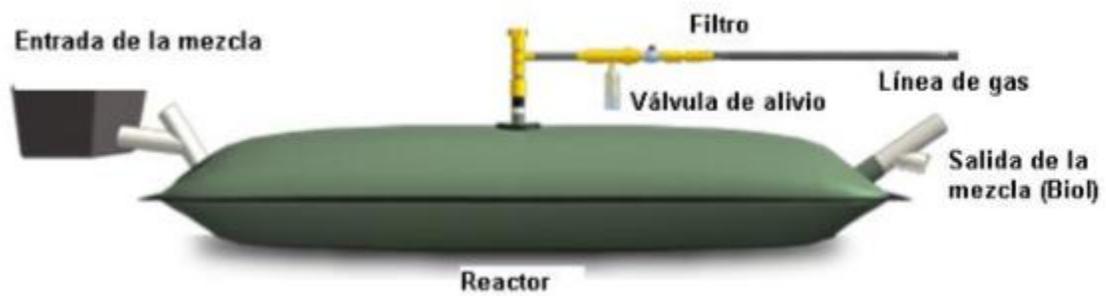


*Nave preparada para alojar cerdas en gestación en grupos.*

**Imagen N°6. Corrales de maternidad.**



**Imagen N°7. Biobolsa.**



# Carta de intención de compra Matadero “Cacique”



MATADERO CACIQUE S.A



Km 15.5 carretera nueva a León 800 Mts al norte Los Brasiles Mateare

Tel: 2269-9490 2269-9488 Fax: 2269-9201

Los Brasiles Nic. 09 de Octubre del 2014

Kevin Alejandro Bravo

Junta Directiva Granja King Pig

Km 30 carreteras a Tipitapa Masaya Nindirí

Su despacho

Por medio de la presente expresamos a usted nuestra intención de adquirir los cerdos que generara su granja porcina, de la cual ustedes son propietarios, nuestra demanda como Matadero Industrial semanalmente es de 600 cerdos por lo cual no tenemos ningún inconveniente en adquirir los 25 cerdos semanales que han ofrecido en venta .

**Actualmente las políticas de compra de Matadero Cacique son:**

- Peso en pie en Báscula de Matadero Cacique.
- Pago según Rendimiento de cerdo deshuesado.  
Rangos: 69 a 68 % ---- C\$ 20 por libra.  
70 a 73% ----- C\$ 21 por libra  
74 % a mas --- C\$ 22 por libra
- El pago se hará efectivo 8 días posteriores a la matanza (en cheque )

Me suscribo presentando esta carta de intención de compra para efectos administrativos pertinentes y en espera de su pronta respuesta

Genaro Hernández

Gerente de Producción

Cel.: 8496-5766



## RETScreen Data con las coordenadas de la ubicación del proyecto

Month	Air temperature	Relative humidity
	°C	%
<b>January</b>	<b>25.4</b>	<b>62%</b>
<b>February</b>	<b>26.5</b>	<b>57%</b>
<b>March</b>	<b>27.7</b>	<b>53%</b>
<b>April</b>	<b>28.4</b>	<b>54%</b>
<b>May</b>	<b>26.9</b>	<b>71%</b>
<b>June</b>	<b>25.6</b>	<b>81%</b>
<b>July</b>	<b>25.5</b>	<b>78%</b>
<b>August</b>	<b>25.5</b>	<b>79%</b>
<b>September</b>	<b>25.2</b>	<b>81%</b>
<b>October</b>	<b>24.9</b>	<b>80%</b>
<b>November</b>	<b>24.7</b>	<b>75%</b>
<b>December</b>	<b>24.9</b>	<b>68%</b>
<b>Annual</b>	<b>25.9</b>	<b>70%</b>

# Cotización de alimento concentrado para ganado porcino



## PROFORMA

Nombre del cliente: AXEL ALEXANDER PARAHON ALVAREZ

Dirección: TIPITAPA, CARRETERA A MASAYA, RPTO. O. CENTENO,  
COLEGIO GASPAR GARCIA LAVIANA 3C. ARRIBA ½ C. AL NORTE

Managua, miércoles, 01 de octubre de 2014

Cantidad	U/M	Descripción	Precio Unid	Total C\$
1	QQ	INICIADOR CERDO PERFECTO	C\$ 761.00	C\$ 761.00
1	QQ	CRECIMIENTO CERDO PERFECTO	C\$ 671.00	C\$ 671.00
1	QQ	DESARROLLO CERDO PERFECTO	C\$ 656.00	C\$ 656.00
1	QQ	ENGORDE CERDO PERFECTO	C\$ 641.00	C\$ 641.00
1	QQ	LACTANTE CERDO PERFECTO	C\$ 686.00	C\$ 686.00
1	QQ	GESTANTE CERDO PERFECTO	C\$ 621.00	C\$ 621.00

Sub Total	C\$ 4,036.00
Descuento	
I.V. A	
Total	C\$ 4,036.00

### Notas:

- Estamos exentos de retención del 1%
- Elaborar cheque certificado a nombre de Grupo Industrial el Granjero S.A. por ck de BANCENTRO y BANPRO. Otro Banco Concentrados El Granjero S.A.
- También puede realizar depósito en cualquiera de nuestras cuentas Bancentro 440200400(CORDOBAS) BAC, 35-437-7335(CORDOBAS), BANPRO 1001-15-0-529487-9, PROCREDIT 11-4549-3901 CTA. Grupo Industrial El Granjero BAC Cordobas 356951632, BAC Dolares 356951657
- Producto puesto en Sala de Ventas Managua (SVM)
- Somos proveedores del Estado.
- Oferta Valida por 8 días.

  
 Elaborado por

Lic. Josue Sanchez



  
 Revisado Por

# Servicio de consultoría en obras físicas

## Armando Hernández

Transportes & Construcciones Hernández Alfaro | c: 77622715 /88262110 | e mail: armando-h-e@hotmail.com

26/09/2014

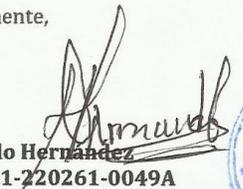
Universidad Nacional de Ingeniería  
Facultad de Tecnologías de la Industria  
Carrera de Ingeniería Industrial

### Apreciadas autoridades:

El motivo de la presente es para hacer constar que he proveído de los servicios de consultoría en obras físicas que serán incluíds en la tesis con título: **"Estudio de prefactibilidad para la instalación de una granja porcina tecnificada en la comarca Guanacastillo municipio de Nindirí en el periodo 2016-2020"** ;correspondiente al trabajo de culminación de estudios para optar al título de Ingeniero Industrial del equipo conformado por los bachilleres: Axel Alexander Parajón Álvarez, Kevin Alejandro Bravo Vega y Michael Leonel Ascencio Ramírez.

Sin nada más que agregar y deseandoles éxito en sus funciones me despido.

Atentamente,

  
Armando Hernández  
RUC: 001-220261-0049A



# Dimensionamientos y precio de biodigestores TECNOSOL



## Biodigestores

Abono orgánico. Más pastos. Mejor rendimiento de tus cultivos y de tu ganado.

Pregunta por el

Incentivo  
**\$480**

Dimensionamiento BOVINO LECHE en clima Cálido (23+ C)

Tamaño	Cantidad Ganado			Alimentación			Energía			Biol		Precio US\$	Costo c/incentivo US\$	
	Cabezas 100% estabulado	Cabezas semi estabulado	Cabezas libre pastoreo	Estiércol por día (litros)	# Baldes de estiércol diario	# Baldes de agua diario	Prod. de Biogás diario (m3)*	Horas de cocina aproximada	KWh / día	Horas con Motor de 5 KW	# Baldes de biol diario			# Manzanas para abonar por año
4m <sup>3</sup>	2	4	7	36	1.9	5.6	1.4	2.8	0.7	0.14	7.5	7.4	1,471.05	991.05
6m <sup>3</sup>	2	5	10	51	2.7	8.0	2.0	4.1	1.0	0.20	10.7	10.6	1,642.39	1,162.39
8m <sup>3</sup>	4	8	17	83	4.4	13.2	3.3	6.7	1.7	0.33	17.6	17.4	1,704.40	1,224.40
10m <sup>3</sup>	4	10	19	96	5.0	15.1	3.8	7.6	1.9	0.38	20.1	19.9	1,856.40	1,376.40
12m <sup>3</sup>	5	11	22	108	5.7	17.0	4.3	8.6	2.2	0.43	22.7	22.5	1,905.35	1,425.35
14m <sup>3</sup>	6	12	25	125	6.6	19.7	5.0	10.0	2.5	0.50	26.2	26.0	1,954.31	1,474.31
16m <sup>3</sup>	8	17	33	167	8.8	26.3	6.7	13.3	3.3	0.67	35.1	34.8	2,011.42	1,531.42
20m <sup>3</sup>	9	19	38	191	10.1	30.2	7.6	15.3	3.8	0.76	40.2	39.9	2,275.70	1,795.70
25m <sup>3</sup>	10	22	43	217	11.4	34.3	8.7	17.4	4.3	0.87	45.7	45.3	2,430.73	1,950.73
30m <sup>3</sup>	12	27	53	266	14.0	41.9	10.6	21.2	5.3	1.06	55.9	55.4	2,797.90	2,317.90
40m <sup>3</sup>	16	36	73	363	19.1	57.3	14.5	29.0	7.3	1.45	76.4	75.6	3,010.04	2,530.04

**TECNOSOL**  
ENERGÍA EN SUS MANOS

PBX. 2251 5152

Contacto del vendedor

**Camoapa** 2549 2096  
**Chinandega** 2341 8905  
**Matagalpa** 2772 8937  
**Nueva Guinea** 2575 0172  
**Rama** 2517 0020  
**Río Blanco** 2778 0162  
**San Carlos** 2583 0006  
**Santo Tomás** 2519 2727  
**Sauce** 8529 8417

#### SUPUESTOS CANTIDAD GANADO

Vaca 100% estabulada aporta 22 L de estiércol por día  
Vaca semi-estabulada aporta 10 L de estiércol por día  
Vaca en libre pastoreo aporta 5 L de estiércol por día

#### SUPUESTOS ALIMENTACIÓN

El balde tiene 19 Litros. Por cada parte de estiércol se necesitan 3 partes de agua

#### SUPUESTOS ENERGÍA

Por cada metro cúbico de biogás consideramos 2 horas de cocina  
Consideramos que 2 metros cúbicos de biogás generan 1 KWh / día de energía

#### SUPUESTOS BIOL

Cantidad de baldes de biol diario es la sumatoria de los baldes de estiércol más baldes de agua que se alimentan diariamente  
Consideramos la aplicación de 7,000 Litros de biol Manzana de cultivos por ciclo

\*Incentivo es brindado por SIV, previo al cumplimiento de ciertas condiciones

# Cotización de herramientas y equipos SINSA



**SILVA INTERNACIONAL S.A**

## Cotizacion

22782229 - Email: radial@sinsa.com.ni - Fax: 22707919  
 Direccion :MANAGUA - ROT. CRISTO REY 200m SUR  
 DGI:AFC-DGC-SCC-027-12-2009 RUC:J0310000001812

Documento : 519281      Tienda: 15.RADIAL SANTO DOMINGO      Fecha : 2014-10-02  
 Vendedor : 3381      Nombre : LUIS EZEQUIEL VASQUEZ GUTIERRE  
 Cliente : AXEL ALEXANDER PARAJON      Telefono : 22953359      O/C :  
 Direccion:  
 Moneda : CS      Cotizacion De: CONTADO      Carnet :      Dias de Validez : 30

SL	CODIGO	NO PARTE	CODIGO	DESCRIPCION	U/M	CANT.	PREC UNIT	TOTAL
001	5270108600	2472010.020	6910100000	&COMBO BLANCO INODORO ECOLINE Y LAVAMAN0	UNIDAD	2.00	2,093.23	4,186.46
002	5845406500	11305C BLL-*3	8201100000	PALA CUADRADA COMBAT MANGO LARGO IMACAS	UNIDAD	4.00	238.24	952.96
003	5230001200	19910350 SL-*1	8716809000	CARRETILLA BULTO 770LBS LLANTA SOLIDA IMAC	UNIDAD	2.00	2,119.73	4,239.46
004	5855053700	7249204	3917332000	MANGUERA ALL SEASON 5/8X100 ACE AC4258100	UNIDAD	2.00	1,457.24	2,914.48
005	1025016000	P00799-5	9405109090	LAMPARA SUPERF.FLUO.ECONOLUX EL 1X40W PH SY	UNIDAD	100.00	312.70	31,270.00
006	0286144600	48069	8544422100	EXTENSION ELECT.14 13A 30MT AMARILLA VOLTEC	UNIDAD	1.00	1,648.30	1,648.30
007	4270071700	86536	8424100000	EXTINGUIDOR COCINA 5BC 1 LB. KIDDE 440130	UNIDAD	1.00	582.74	582.74
008	4250031000	GOLIAT 38		&BOTAS DE HULE ALTA 38 GOLIAT	PAR	8.00	201.13	1,609.04
009	3298048000	(95LB)84-154	8203200000	ALICATE 9" PRO STANLEY	UNIDAD	1.00	333.63	333.63

Sub-Total CS: 47,737.07  
 Impuesto CS: 7,160.55  
 Total CS: 54,897.62  
 Equiv. en US\$ 2,071.61  
 Factor de Cambio : 26.50

LUIS VASQUEZ 83768197

# Contización desparasitantes, vitaminas y bebederos ESCASAN



**PROFORMA N° A-02923**

Km. 8 Carretera Norte, Managua

Fecha

04-octubre-2014

Telefono (505) 22331370 - 22331248 Fax (505) 22631759

CLIENTE AXEL PARAJON.

ATENCION A: SOCIOS.

TELEFONO: 83710926.

CODIGO	PRODUCTO	CANT	% Desc.	P. UNIT	TOTAL	
05-B1-BE01	BEBEDERO P/CERDO 3518-3515 SYRV PEQUEÑOS Y GRANDES	IVA	114.00	% 2.00	123.71	14,102.94
01-R1-IR01	IRONVEEX, 20 CC		20.00	% 7.00	100.56	2,011.20
01-A2-NE02	NEUMOXOL 100CC		3.00	% 5.00	223.60	670.80
<b>Sub Total</b>					<b>16,784.94</b>	
<b>Descuento</b>					<b>456.38</b>	
<b>Valor</b>					<b>16,328.56</b>	
<b>IVA</b>					<b>2,073.13</b>	
<b>Total</b>					<b>18,401.69</b>	

NOTA : Oferta Valida por 8 días, precios sujetos a cambio sin previo aviso.

OBSERVACIONES

Elaborar CK a nombre de ESCASAN.  
Favor No Retener Somos Grandes Contribuyentes  
NO SE ACEPTAN DEVOLUCIONES



Dris Anton Meza  
[Signature]  
9:53am  
04/10/14

# Cotización servicio de vigilancia Watchtower Security



## Watchtower Security, S.A.

Banco Produzcamos, 200 metros al Sur, Managua Nicaragua.

Telef: (505)2278-2167 Cel.:(505) 838963734

Website: www.watchtowersecurity.com.ni

Managua, 02 de octubre del 2014

**Licenciado.-**  
**Kevin Bravo.**  
**Evaluaciones de Proyectos.**  
**Su Despacho**

Licenciado Bravo:

Por medio de la presente, tengo a bien enviarle la cotización de nuestros servicios de Seguridad física.

### Cotización

**1.- Servicio de Vigilancia por 24 horas, de Lunes a Domingo, incluyendo días feriados, mensualmente.**

No	Ubicación	Puesto 24 horas	Precio unitario	Subtotal	IVA	Total
1	KM 30 CARRETERA MASAYA TIPITAPA	1	\$ 900.00	\$ 900.00	\$ 135	\$1.035.00

Todos nuestros Oficiales de Seguridad están dotados de los siguientes equipos por puesto:

1. Revolver o Escopeta según las necesidades del puesto.
2. Silbato por puesto
3. Lámpara de mano
4. Equipo de Radio
5. Bitácora
6. Caseta

*Oferta valida por 30 días.*

**Lic. Isaías Medina Narbona**  
**Ejecutivo de Ventas**  
**Watchtower Security, S.A**  
**Cel: 83963734**

# Condiciones de préstamo en BANPRO

## Requisitos para Trámites de Préstamos Comerciales e Industriales

- Carta solicitud del Cliente que especifique propósito, monto y plazo solicitado.
- Estudio de factibilidad del proyecto o perfil de la empresa (actividad, mercado, proveedores, etc.)
- Estados Financieros de los últimos tres años debidamente auditados (balance general, estado de resultados, flujo de caja).
- Flujo de Caja Proyectado durante el plazo de vigencia del crédito solicitado.
- Fotocopia de la Escritura de Constitución y Estatutos de la empresa y de todas las modificaciones a la escritura original de Constitución de Sociedad o Resolución del Poder Ejecutivo otorgando personería jurídica en el caso de las asociaciones o cooperativas.
- Fotocopia del poder legal del representante de la empresa
- Certificación de la Junta Directiva donde autoriza contratar el préstamo, indicando monto y nombre del compareciente o apoderado legal de la empresa.
- Garantía Fiduciaria, prendaria o hipotecaria
- Escritura de bienes ofrecidos en garantía hipotecaria
- Avalúo catastral de bienes inmuebles
- Avalúo técnico de bienes prendados o factura proforma
- Solicitante deberá tener Cuenta abierta en esta institución
- Número RUC
- Estados Financieros del Fiador.