

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la**  
**Producción**

“Diseño de un sistema de engorde bajo confinamiento (feed-lot), para bovinos de carne mediante la utilización de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) y urea en la provincia del Guayas, cantón Pedro Carbo.”

**TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN**  
Materia integradora

Previa la obtención del Título de:

**INGENIERO AGRÍCOLA Y BIOLÓGICO**

Presentado por:

Pedro Fernando Freire García

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año 2015

## AGRADECIMIENTOS

A Dios, por atender mis oraciones y permitirme superar las dificultades.

A mis padres, por siempre brindarme su apoyo, confiar en mí e inculcarme los valores de responsabilidad y respeto que me permitieron afrontar todas las etapas de mi vida y ser quien soy.

A mi hermano, que me inspira a seguir adelante.

A Cinthya, por ser parte de mi vida y estar siempre cuando la necesito, gran parte de este trabajo es gracias a tu apoyo incondicional.

A mi tutor, Dr. Eduardo Álava por enseñarme a ver las cosas de una manera más sencilla y no ahogarme en un vaso de agua; sentido común.

A mis amigas, Cristina y Amani que de alguna manera estuvieron apoyándome siempre.

## DECLARACIÓN EXPRESA

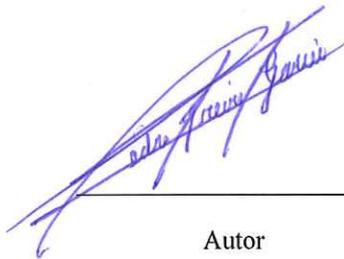
“La responsabilidad del contenido desarrollado en la presente propuesta de la materia integradora corresponde exclusivamente al equipo conformado por:

Pedro Fernando Freire García

Eduardo Ignacio Álava Hidalgo, Ph.D.

Y el patrimonio intelectual del mismo a la Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción (FIMCP) de la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”.

Estamos también de acuerdo que el video de la presentación oral es de plena propiedad de la FIMCP.



---

Autor



---

Director

## RESUMEN

La ganadería en el Ecuador representa 3 % del PIB que lo convierte en una actividad económica de gran importancia para el Ecuador. La mayor parte de la producción de ganadería bovina es de doble propósito y se la realiza en sistemas explotación extensiva y semi-intensiva. En los sistemas explotación extensiva la alimentación es a libre pastoreo, que representa un problema durante los periodos de seca debido a la baja calidad y escasez de pastos.

El proyecto tiene como objetivo diseñar un sistema de engorde bajo confinamiento “feed-lot” basado en una alimentación principal de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) y urea, además de un análisis ambiental, económico y financiero. Los sistemas de engorde a corral “feed-lot” han tenido una gran evolución en los últimos años por ser una alternativa para la producción de carne a gran escala en países como Estado Unidos, Australia, Nueva Zelanda, Argentina y Uruguay, pero en Ecuador este sistema de explotación no se han desarrollado, ni existe información relevante. Por lo que con este trabajo se busca, facilitar tecnología que permita desarrollar el sector de la producción de carne en el país.

En la primera fase se analizaron los aspectos técnicos; localización del proyecto, categoría animal y el tamaño. La segunda fase consistió en el diseño de los corrales con el uso software AutoCAD civil 3D utilizando información bibliográfica existente y adaptándola a nuestras condiciones. La tercera fase comprendió un análisis de impacto ambiental utilizando la matriz de riesgo de Leopold. Posteriormente se culminó con un análisis económico y financiero del que se obtuvo la factibilidad económica del proyecto.

Se obtuvo dentro de los resultados del diseño, que lo corrales deben asentarse sobre una superficie de 9 ha y las zonas de cultivos de caña de azúcar sobre 12 ha. La oferta estimada de alimento en fresco diario fue de 23,2 kg. Respecto al análisis ambiental, económico y financiero se obtuvo que el proyecto es viable. En conclusión el proyecto cumple con todos los aspectos técnicos, ambientales, económicos y financieros.

**Palabras Clave:** feed-lot, sistemas de explotación

## **ABSTRACT**

*Livestock in Ecuador represents 3% of GDP making it an economic activity of great importance for the Ecuador. Most of the production of cattle is dual purpose and is performed in extensive and semi-intensive farming systems. Extensive farming systems in food is to free grazing, which is a problem during dry periods due to the poor quality and shortage of pasture.*

*The project aims to design a system for fattening under confinement "feed-lot" based on a main supply sugarcane (*Saccharum officinarum*) and urea, in addition to environmental, economic and financial analysis. The feedlot systems "feed-lot" have had a great development in recent years for being an alternative to meat production on a large scale in countries like US, Australia, New Zealand, Argentina and Uruguay. However, in Ecuador this production system have not been developed, nor is there relevant information. So with this work seeks to facilitate technology to develop the sector of meat production in the country.*

*In the first phase the technical aspects were analyzed; location of the project, animal category and size. The second phase consisted of the design of the pens with the use AutoCAD Civil 3D software using existing bibliographic information and adapted to our conditions. The third phase involved an analysis of environmental impacts using risk matrix of Leopold. Subsequently culminated in an economic and financial analysis of the economic feasibility of the project was obtained.*

*It was obtained in the results of the design, which pens should settle on an area of 9 hectares and areas of sugar cane crops on 12 hectares. The estimated daily fresh food supply was 23.2 kg. With regard to economic and financial environmental analysis it was obtained that the project is viable. In conclusion, the project meets all the technical, environmental, economic and financial aspects.*

**Keywords:** *feed-lot, farming systems*

# ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	II
ÍNDICE GENERAL .....	IV
ABREVIATURA .....	VII
SIMBOLOGÍA .....	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS .....	IX
ÍNDICE DE TABLAS.....	X
ÍNDICE DE PLANOS.....	XI
CAPÍTULO 1.....	1
1 INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 Descripción del problema .....	1
1.2 Objetivos .....	2
Objetivo general.....	2
Objetivos específicos .....	2
1.3 Marco teórico.....	3
Caña de azúcar.....	3
Sistemas “feed-lot” .....	5
CAPÍTULO 2.....	8
2 METODOLOGÍA DE DISEÑO.....	8

2.1	Especificaciones técnicas.....	9
	Localización y entorno geográfico.....	9
	Tamaño del proyecto .....	11
	Categoría animal.....	12
	Proceso.....	13
	Diseño corrales de engorde .....	13
	Diseño del corral de manejo .....	15
	Diseño de corrales de recepción.....	16
	Diseño de corrales de enfermería .....	17
	Diseño de estructura para manejo de efluentes.....	17
	Diseño de la dieta .....	18
2.2	Metodología para análisis y evaluación ambiental .....	18
2.3	Metodología para el análisis económico y financiero .....	22
CAPÍTULO 3.....		23
3	RESULTADOS.....	23
3.1	Corrales de engorde.....	23
3.2	Corral de manejo.....	23
3.3	Corrales de recepción .....	23
3.4	Corral de enfermería .....	24

3.5	Estructura para el manejo de efluentes .....	24
3.6	Composición de la dieta .....	24
3.7	Análisis y evaluación del impacto ambiental .....	26
3.8	Análisis económico y financiero .....	27
CAPÍTULO 4.....		29
4	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	29
4.1	Conclusiones.....	29
4.2	Recomendaciones.....	29
BIBLIOGRAFÍA.....		30

## **ABREVIATURA**

MS	Materia seca
MSNM	Metros sobre el nivel de mar
SIG	Sistema de Información Geográfica
MAGAP	Ministerio de Agricultura Ganadería Acuicultura y Pesca
INTA	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
VAN	Valor Actual Neto
TIR	Tasa Interna de Retorno
FDN	Fibra en detergente neutro
SDN	Solubles en detergente neutro
DIVMO	Digestibilidad in vitro de la materia orgánica
UIA	Unidades de Impacto Ambiental
PB	Proteína Bruta

## SIMBOLOGÍA

<i>m</i>	Metros
<i>m</i> <sup>2</sup>	Metros Cuadrados
<i>m</i> <sup>3</sup>	Metros Cúbicos
<i>Kcal</i>	Kilo calorías
<i>kg</i>	Kilogramos
Lt	Litros
Plg	Pulgadas
<i>mm</i>	Milímetros
\$	Símbolo de Dólar
Ctvs	Centavos
%	Porcentaje

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Flujo típico de corrales de engorde.	6
Figura 2.1. Proceso para la elaboración del diseño del proyecto	8
Figura 2.2. Ubicación del cantón Pedro Carbo con respecto a las provincias	9
Figura 2.3. Ubicación del cantón Pedro Carbo con respecto a los cantones de la provincia del Guayas	10
Figura 2.4. Ubicación y características geográficas del cantón Pedro Carbo	11
Figura 2.5. Novillos cebuinos	12
Figura 2.6. Proceso del sistema de engorde	13
Figura 2.7. Diseño de un comedero tridimensional	14
Figura 3.1. Análisis financiero para la implementación del diseño	28

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Uso de jugo de caña y melaza como dieta básica en engorde de novillos	4
Tabla 2	Composición química de 66 cultivos de caña de azúcar	5
Tabla 3	Especificaciones técnicas de corrales de engorde	13
Tabla 4	Especificaciones técnicas de los bebederos	15
Tabla 5	Especificaciones técnicas de corrales de manejo	16
Tabla 6	Especificaciones técnicas de corrales de enfermería	17
Tabla 7	Especificaciones técnicas para el manejo de efluentes líquidos	17
Tabla 8	Categorías de recursos ambientales receptores de impactos	19
Tabla 9	Categorías de posibles impactos a partir de las actividades	20
Tabla 10	Actividades del proyecto y recursos ambientales receptores de impactos	21
Tabla 11	Programación de la alimentación de consumo diario	25
Tabla 12	Programación de la alimentación de consumo mensual	25

## ÍNDICE DE PLANOS

PLANO 1	Corral de engorde	38
PLANO 2	Corrales de engorde	39
PLANO 3	Corrales de manejo	40
PLANO 4	Corrales de recepción	41
PLANO 5	Corrales de enfermería	42
PLANO 6	Diseño de la infraestructura del sistema de engorde	43
PLANO 7	Diseño total del proyecto	44

# CAPÍTULO 1

## 1 INTRODUCCIÓN

La ganadería es un sector prioritario en la producción agropecuaria del Ecuador que tuvo un mayor auge entre los años 1976 -1980 con la introducción de razas europeas y asiáticas (Vera, 2004). Esta actividad fomentada en tres de sus cuatro regiones: Costa, Sierra y Amazonía; cuyos sistemas de producción varían dependiendo de las zonas agroecológicas que presenta cada región. En la Costa y Amazonía se efectúan sistemas de producción destinados para carne y doble propósito; es decir de carne y leche, siendo esta la que constituye la mayor proporción dentro de la producción pecuaria nacional (APOLO, 2005).

En el 2011, el INEC realizó la encuesta en la que se determinó que el total de reses en el Ecuador es aproximadamente de 5,4 millones, distribuidas el 51 % en la Sierra para la producción de leche, en la Costa 37 % para la producción de carne y 12 % en el Oriente para producción de leche y carne. En el 2007 la FAO destaca en un informe que en la región Andina, Ecuador es el segundo productor de leche (21 %) y el tercer productor de carne (12 %). En el Ecuador, la crianza de animales y el procesamiento de carne constituye el 3 y 0.5 % del PIB respectivamente (BCE, 2014). Al año, en el país se producen 300 millones de libras de carne y se destinan 1'760 000 cabezas de ganado para la producción, según la Federación Nacional de Ganaderos (FENAGAN). En Ecuador se consume 13.8 kg de carne de res al año (INEC, 2011) que está sustentada en la explotación de ganado bovino, cuyas explotaciones se realizan en sistemas de producción extensivos y semi-intensivos.

### 1.1 Descripción del problema

En el Ecuador la ganadería de carne se la realiza en sistemas de explotación extensivos donde el pasto es la principal fuente de nutrición. Estos sistemas se caracterizan por ofrecer el recurso alimenticio mediante libre pastoreo, el cual resulta ser una limitante en la producción en la época seca del año causando deterioro y escasez de forrajes.

El periodo de lluvias en la región Costa va aproximadamente desde mediados de diciembre hasta abril, lo que evidencia una estacionalidad marcada de las lluvias generando un periodo de seca de aproximadamente ocho meses. Durante este tiempo las pasturas generalmente comienzan a disminuir su valor nutricional, así como en el bajo rendimiento de MS, lo que tiene un impacto directo en la ganancia de peso de los animales. Además de

tener un impacto sobre los costos de producción y la calidad de carne, ya que los animales llegan a obtener el peso adecuado de faena a una mayor edad.

La escasez de forraje durante la época seca genera un desbalance en la oferta y demanda de animales destinados a matadero, ocasionando un aumento de los precios debido a la poca oferta de ganado. Por ende, este proyecto tiene como finalidad la implementación de un sistema de explotación intensivo durante los periodos de escasez de inventario de animales, debido a la falta de alimentación provenientes de las pasturas y así atender la demanda de los consumidores por carne de calidad.

## 1.2 Objetivos

### Objetivo general

- Diseñar un sistema de engorde bajo confinamiento para bovinos de carne mediante la utilización de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) y urea en la provincia del Guayas, cantón Pedro Carbo.

### Objetivos específicos

- Diseñar las áreas de cultivos de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) y urea para obtención de los alimentos de los bovinos de carne en confinamiento.
- Diseñar corrales y comederos para el confinamiento de bovinos de carne.
- Diseñar un plan nutricional para el sistema de engorde bajo confinamiento para bovinos de carne.
- Determinar la viabilidad económica del sistema de engorde bajo confinamiento para bovinos de carne.

### 1.3 Marco teórico

#### Caña de azúcar

La caña de azúcar es una poácea del género *Shaccharum* originaria del sudeste asiático de climas tropicales y subtropicales, las variedades cultivadas en el Ecuador son híbridos de la especie *officinarum*. Plantas perennes de 2 a 3 m de altura y 3-4 cm de grosor, de hojas alargadas e inflorescencia plumosa. Se reproduce vegetativamente y crece en cepas (Forages, 2015). La mayoría de los cultivares están adaptadas hasta los 1000 msnm con temperaturas óptimas de 30 °C durante las fases de rebrote, encepamiento y crecimiento vegetativo. Durante la etapa de maduración, la temperatura óptima se sitúa en los 20 °C. En términos de las necesidades hídricas, las mayores necesidades se dan en la fase de crecimiento y desarrollo, estas varían según el clima, las zonas mejor adaptadas para el cultivo de caña son aquellas en las que se producen precipitaciones mínimas de unos 1500 mm año (Grupo Océano, 2002).

#### Uso en la alimentación animal

Dentro de las gramíneas forrajeras, la caña de azúcar es una de las que más destaca, debido al uso en la alimentación para animales que se ha extendido intensamente en los últimos años (Rodrigues, 2002).

El bajo riesgo del cultivo, el hecho ideal de hacer coincidir la cosecha con la época de corte, la conservación de su valor nutritivo, la alta producción de MS por unidad de superficie y la capacidad de mantener su valor energético durante la época seca, son algunos de los aspectos de interés como alimento alternativo para el ganado (Rosales, 2007).

#### Formas de utilización

Según Guerra (2012), existen diversas formas de utilización para la alimentación animal:

- Forraje (la punta)
- Jugo Caña (melaza invertida)
- El bagazo (forraje o portador de melaza)
- Ensilaje

El ensilaje es una buena alternativa, pero tiene el riesgo de tener fermentaciones alcohólicas indeseables para la alimentación animal, debido a su alto contenido de azúcares. El corte, traslado y posterior entrega de manera directa a los corrales de engorde es la forma tradicional de suministrar este alimento (Guerra, 2012).

Los factores que afectan la calidad de la caña de azúcar son el cultivo o variedad, edad de la planta y precipitación (Rodrigues, 2002). En la Tabla 1 se presenta resultados de diferentes subproductos alimenticios de caña de azúcar para uso en bovinos en desarrollo.

**Tabla 1**  
**Uso de jugo de caña y melaza como dieta básica en engorde de novillos**

Peso inicial (kg)	Peso Final (kg)	Ganancia kg/d	Consumo en base fresca (kg/d)				Total MS (kg/d)	Conversión
			Melaza	Jugo	Forraje	Suplem.		
279,00	300,00	0,25	3,95	-	9,90	NS	5,44	25,54 a
266,00	304,00	0,55	4,00	-	10,00	S	6,42	11,78 a
261,00	309,00	0,80	-	22,70	9,80	NS	5,85	7,42 a
279,00	361,00	1,32	-	31,90	10,90	S	8,43	6,44 a
182,50	277,50	1,04	-	18,50	4,20	S	4,70	4,60 b
182,00	257,00	0,85	-	18,80	4,45	NS	4,35	5,27 b

**Fuente:** Adaptado de Rodrigo Rosales (2007)

### **Características nutricionales**

La caña de azúcar se caracteriza por tener dos factores: azúcares y material fibroso. Es un alimento de alta digestibilidad, rápida asimilación, altamente energético, que proporciona 3831 kcal/kg de energía metabolizable. Es un forraje voluminoso de mediana calidad, con casi 60 % de nutrientes totalmente digestibles (Cordeiro et al, 2008).

Además de eso, se caracteriza por tener bajos contenidos de proteínas (menor al 4.5 % de la MS total), grasas (inferior al 2 %) al igual que los minerales como: azufre y fósforo (Guerra, 2012).

La digestión de estos factores en el organismo de los bovinos, se da por el fácil aprovechamiento de los azúcares en el rumen y la digestión lenta del material fibroso. Las bacterias ruminales se encargan de degradar el

material fibroso, teniendo como fuente principal de crecimiento el nitrógeno amoniacal, haciendo necesaria la suplementación de caña de azúcar con fuentes de nitrógeno. La urea es un ejemplo de estas fuentes (Rodrigues, 2002), al tener un alto contenido de nitrógeno, la relación N:S es muy alta, aumentando la demanda de azufre, por lo que se la asocia con una fuente de la misma según la de ganancia de pesos esperada (Rosales, 2012).

**Tabla 2**  
**Composición química de 66 cultivos de caña de azúcar (valores en porcentaje de la materia seca).**

Parámetro	Tenor Promedio	Tenor Alto	Tenor bajo
<b>FDN</b>	52,72	67,70	42,56
<b>SDN</b>	47,29	57,44	32,30
<b>DIVMO</b>	56,60	64,10	40,04
<b>Lignina</b>	6,31	8,43	4,60
<b>PB</b>	2,32	3,06	1,06
<b>Calcio</b>	0,20	0,35	0,06
<b>Fosforo</b>	0,05	0,09	0,02

**Fuente:** Adaptado de André de Faria Pedroso & Armando de A. Rodrigues, Suplementación y Engorde de Bovinos con Caña de Azúcar y Silaje de Caña de azúcar. Brasil: Repositorio Alice, 2002

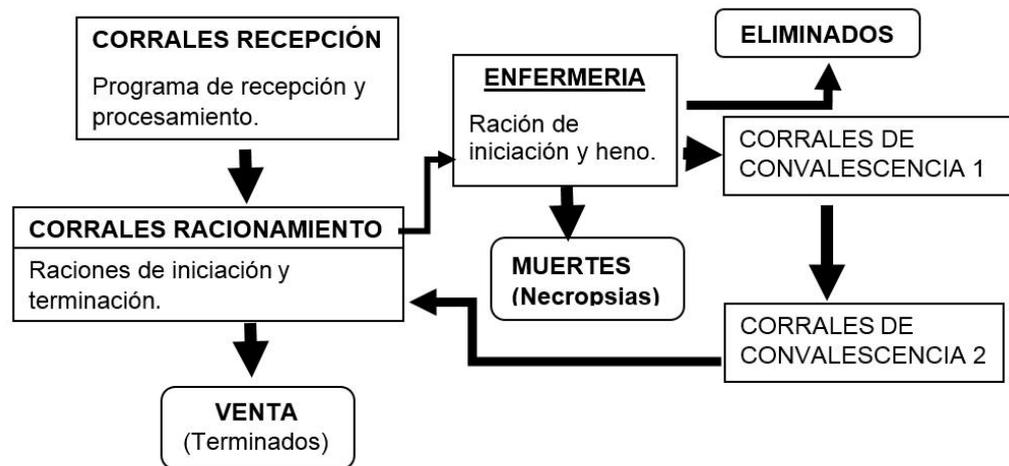
### Sistemas “feed-lot”

Los sistemas de engorde intensivos para animales confinados en corral, o comúnmente conocidos como “feed-lots” son áreas que permiten la gestión o administración en la producción constante de carne de primera calidad que el mercado necesita (Inma Agribusiness, 2008).

Feed-lots o sistema de engorde intensivo de vacunos es un sistema de producción orientado al engorde de ganado bovino en confinamiento, teniendo dietas de alta concentración energética y alta digestibilidad (Alassia, Gatti, & Stefanazzi, 2008). El feed-lot nos permite obtener uniformidad en la producción de carne de res y al mismo tiempo obtener una calidad de carne superior, con la ayuda de un adecuado manejo y óptima alimentación en un lapso de 70 y 120 días.

Para establecer un sistema de engorde intensivo (feed-lot), se deben considerar algunos aspectos como: el objetivo de la producción, tipo de animal y la cantidad de animales a alimentar para posteriormente analizar, la composición de la dieta del animal, cuando comerá cada animal y como lo hará, además del suministro y diseño (Garrido & Santos, 2010).

El diseño de los corrales debe ser planeado y diseñado considerando el movimiento de los animales, alimentación y efluentes, imaginando el escenario y las soluciones a inclemencias climáticas que se pueden presentar como lluvia y vientos permanentes (Pordomingo, 2013).



Fuente: MED. VET. Jorge L. de la Orden (2013)

**Figura 1.1. Flujo típico de corrales de engorde.**

### **Tipos de Feed-lots.**

- **Productores:** compra de ganado para el engorde y venta.
- **Industrial:** además del engorde se encargan de las etapas de cría-engorde-faena-comercialización (Lobbosco, 2009).
- **Hotelería:** El dueño de la hacienda presta servicios a terceros de engorde de animales, el productor paga al *feedlot* por día en concepto de alimento y hospedaje de sus animales (Robert, Santangelo, & Albornoz, 2009).

En este proyecto se diseñará un sistema de engorde en zonas que tiene como limitante el recurso agua en ciertas épocas del año, mediante la utilización de especies forrajeras que permitan aprovechar esa desventaja para así desarrollar un sistema más sostenible que permita disminuir la carga animal por área, mejor aprovechamiento en áreas agrícolas y el uso más eficiente de los recursos que permita reducir los costos en este sector y por ende mayores ganancias. Además se propone promover los sistemas de alimentación intensivos “feed- Lot” como una alternativa para mejorar los problemas mencionados anteriormente y como un punto de partida para transformación de la ganadería ecuatoriana la cual pueda satisfacer la demanda interna de carne y la posibilidad de exportarla.

En cuanto a la alimentación, los “feed-lots” integrados con forrajes tienen la capacidad de generar un mejor beneficio de las ventajas que los dos proporcionan, como; el aprovechamiento de los pastos como una alternativa más económica. Adicionalmente, la utilización de suplementos como granos, silajes, concentrados proteicos, subproductos industriales, minerales y vitaminas influyen de forma directa sobre la salud y ganancia de peso de los bovinos, con el fin de aumentar la producción de carne bovina y satisfacer la demanda.

# CAPÍTULO 2

## 2 METODOLOGÍA DE DISEÑO

En el presente estudio se diseñó un sistema de engorde bajo confinamiento “feed-lot”, que tuvo como punto de partida determinar la categoría animal (bovina) con que se va a trabajar teniendo en cuenta el tamaño y sexo, todo esto relacionado directamente a la raza.

Posteriormente, se definió el tamaño del proyecto en función de la cantidad de animales, tiempo de engorde, el peso de ingreso y salida para la comercialización. Además, se determinó el número de corrales y capacidad, con esta información se procedió a diseñar los corrales en el software AutoCAD Civil 3D.

Para continuar, se realizó la programación de la dieta y finalmente se concluyó con un análisis ambiental y financiero que determinó la factibilidad del proyecto.

En la Figura 2.1 se detalla un esquema de la metodología que se utilizó para la elaboración del proyecto.



**Figura 2.1. Proceso para la elaboración del diseño del proyecto**

## 2.1 Especificaciones técnicas

### Localización y entorno geográfico

La propiedad se encuentra ubicada en el recinto Estero de Piedra, zona interna de la Costa ecuatoriana, específicamente en el cantón Pedro Carbo, provincia del Guayas, ver Figura. 2.2.



**Figura 2.2. Ubicación del cantón Pedro Carbo con respecto a las provincias**

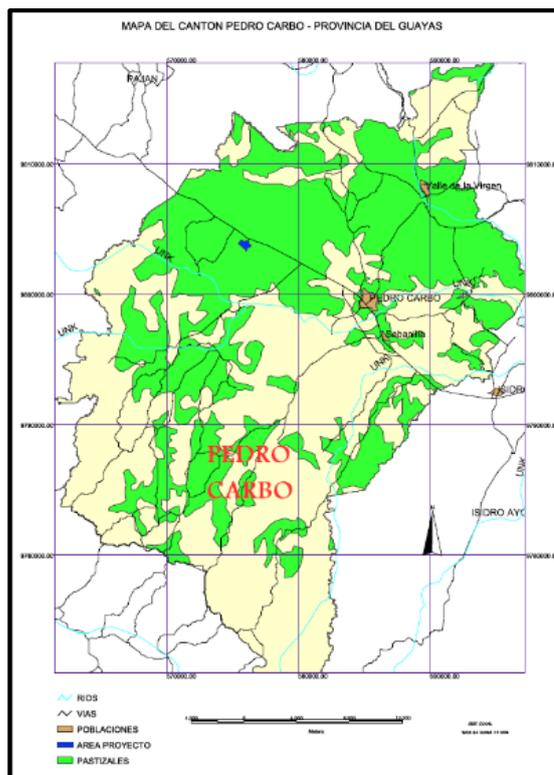
Geográficamente se localiza  $80^{\circ}25'$  -  $80^{\circ}10'$  longitud oeste; y  $1^{\circ}40'$  -  $2^{\circ}05'$  latitud sur, ver Figura 2.3.



**Figura 2.3. Ubicación del cantón Pedro Carbo con respecto a los cantones de la provincia del Guayas**

La propiedad está ubicada al Nor-Oeste de la provincia del Guayas, de la zona ecológica tropical seca, que presenta dos estaciones climáticas invierno y verano, cuyas precipitaciones se presentan entre los meses de diciembre a mayo con un promedio anual de 959 *mm* y temperaturas promedio de 25 °C y 26 °C, y a finales de verano con un máximo de 34 °C.

La humedad relativa media es de 76 %, con fluctuaciones del 6 %. La velocidad del viento varía entre 1.14  $\frac{m}{seg}$  en el día a 4.5  $\frac{m}{seg}$  en la noche. Las altitudes a la que se encuentra son de 600 msnm en elevaciones y 200 msnm en las planicies (Figueroa, 2011).



**Figura 2.4. Ubicación y características geográficas del cantón Pedro Carbo**

Además se hizo una análisis de SIG con ayuda de la herramienta gvSIG, utilizando información extraída del Geoportal del MAGAP, obteniendo características relevantes de la zona; ubicación con respecto a zonas pobladas, red hídrica y vías de acceso ver Figura 2.4, aparte se georreferenció la propiedad, en consecuencia se corrobora que la propiedad está localizada en suelos con actitudes ganaderas y pastoriles.

### **Tamaño del proyecto**

El diseño del sistema de engorde bajo confinamiento “feed lot” se realizó en un área aproximada de 45 hectáreas, formada por 4 tipos de corrales: corrales de engorde o alimentación, corrales de manejo, corrales de recepción y corrales de enfermería que abarca un área aproximada de 9 hectáreas. Además de zonas de oficinas,

caminos, bodegas, zona manejo de desechos sólidos y líquidos. También contará con un área de cultivo para la producción de caña de azúcar y plantación de forestales con área aproximada de 12 hectáreas.

Del área productiva se confinará 400 animales machos con un peso de inicial de 280 a 300 kg y se llevará a un peso final de 450 kg en un tiempo de 4 meses, como resultado se obtendrá una ganancia de peso de 150 kg aproximadamente por animal. Al año se obtendrá una producción en época seca.

### **Categoría animal**

Para la ejecución de este proyecto se va a utilizar novillos cebuinos de 280 a 300 kg ver Figura 2.5, debido a la capacidad que estos poseen en la conversión de alimentos a carne (Ferran, Lastiri, & Marek, 2008). La adquisición de estos se ha recomendado para ser factible en la Asociación Ganadera de Santo Domingo (ASOGAN).

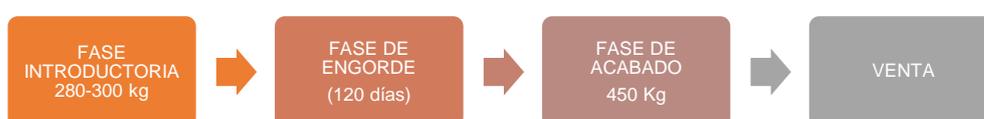
La expectativa de engorde que se tienen es de 1,3 a 1,5 kg/diario todo esto en dependencia del buen diseño de la dieta.



**Figura 2.5. Novillos cebuinos**

## Proceso

El proceso se lo definió en cuatro etapas, una etapa inicial en donde se introducirán los animales a los corrales con un peso entre de 280 a 300 kg, seguido de una etapa de engorde durante un tiempo de 120 días hasta alcanzar un peso de 450 kg como fase acabado y culminar con la venta de los mismos, como se describe en la Figura 2.6.



**Figura 2.6. Proceso del sistema de engorde**

## Diseño corrales de engorde

Para el diseño de los corrales de engorde se determinó el espacio viable que deben tener los animales para su normal desarrollo en el confinamiento, luego de analizar esta información se estableció número de corrales y capacidad, cuyas especificaciones técnicas se detallan en la Tabla 3.

**Tabla 3**

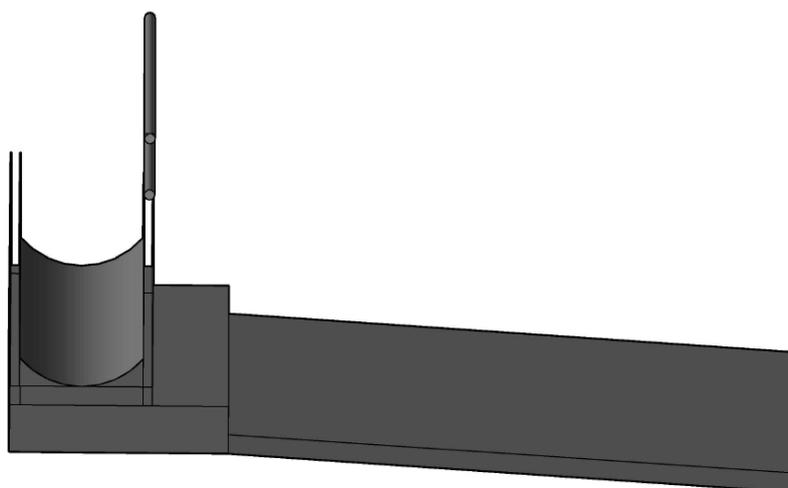
### Especificaciones técnicas de corrales de engorde

Especificaciones técnicas	
<b>Dimensiones</b>	50 m x 40 m
<b>Área</b>	2000
<b>Pendiente</b>	2-4 %
<b>Capacidad</b>	100 animales

Con estas especificaciones el espacio fue de  $20 m^2$  por animal.

Para la realización del diseño en el software, se detalló la pendiente que fue ubicada en sentido opuesto al comedero; haciendo coincidir el comedero con el lado más alto del corral para evitar los riesgos de anegamiento y formación de lodo, además por motivos de higiene y protección los comederos se ubicaron en la parte delantera por fuera del corral.

Los comederos fueron adoptadas del NSW Agriculture, (1998.), por efectos prácticos se han diseñado para que sean construidos con madera y tanques plásticos de 200 lt, llevarán una protección con cables de hierro de  $\frac{1}{2}$  plg para evitar la posibilidad de que el animal salte sobre la misma, además de una buena funcionalidad que permita el fácil acceso a los alimentos, junto a una vereda como soporte para el pisoteo de los animales, ver Figura 2.7.



**Figura 2.7. Diseño de un comedero tridimensional**

Los bebederos fueron dispuestos a  $20 m$  opuestos a los comederos, asentados sobre una superficie de cemento de  $2 m$  alrededor para evitar la formación de lodo y posterior daño en las patas por infecciones. En la Tabla 4 se detallarán sus especificaciones.

Tabla 4

**Especificaciones técnicas de los bebederos**

<b>Especificaciones técnicas</b>	
<b>Dimensiones</b>	2 m x 0.65 m x 0.55 m
<b>Capacidad volumétrica</b>	715 litros

Los bebederos se los planteó con tres contenedores de igual dimensión, permitiéndole almacenar un total de 2145 lts con lo que podrá abastecer a 44 animales, con una rotación de 3 veces por día que cubrirá las necesidades de agua de los 100 animales.

Las calles de alimentación se la diseñaron de 6 m de ancho para permitir el tránsito en ambos sentidos tanto de ida como de regreso, permitiendo el transporte cómodo de los alimentos. Para evitar anegamiento fueron ubicadas en la parte más alta del corral.

Las calles de tránsito de animales se han diseñado de 4 m de ancho ubicadas en la parte opuesta de las calles alimentación, es decir, en la parte más baja del corral a favor de la pendiente. Paralelo a ésta, se ubicó el canal de drenaje para guiar los efluentes líquidos hacia el depósito de acumulación.

Las zonas de sombras fueron diseñadas de: 8 m de ancho por 12 m de largo que le corresponde a un área de 4 m<sup>2</sup>, para cubrir los 100 animales por corral, se tendrán 4 zonas de sombras extendidas de norte a sur por ser más seca de las de este a oeste (INTA, Feedlot alimentación, diseño y manejo, 2013). Para la remoción rápida y permanente del aire, la altura de la estructura será de 4 m de altura.

**Diseño del corral de manejo**

Para el diseño del corral de manejo se analizó las especificaciones tomadas para la elaboración de los corrales engorde, con base a esto, el corral de manejo se lo estableció con una capacidad similar a la de un corral de engorde individual, para atender a los

animales en grupos obteniendo una mejor organización al momento del manejo.

Además, para la ubicación se los dispuso cerca a los corrales de engorde y recepción, estratégicamente conectados por las calles tránsito para el fácil ingreso y salida de los animales. En la Tabla 5 se detallan las especificaciones.

**Tabla 5**

**Especificaciones técnicas de corrales de manejo**

<b>Especificaciones técnicas</b>	
<b>Dimensiones</b>	45 m x 30 m
<b>Pendiente</b>	2-4 %
<b>Capacidad</b>	100 animales

Dentro del diseño se consideró la construcción de una manga multifuncional en donde se marcará, implantará, curará, vacunará y controlará parásitos u otras infecciones, además contará con un corral segmentado para estratificar a los animales luego de la revisión.

**Diseño de corrales de recepción**

Para el diseño de los corrales de recepción se tomó en cuenta las características de los corrales de engorde, ya que basado en las guías de diseños “feed lot” el paso de los animales por los corrales de recepción es transitoria, como parte de un proceso de adaptación, acostumbramiento a la alimentación y reducción de estrés, para luego ser trasladadas a los corrales de engorde.

Por lo tanto, se lo diseñó con características similares a los corrales de engorde pero con una reducción de área de 10 m<sup>2</sup> por animal, además, se tomó en cuenta el diseño de los bebederos y comederos.

También servirán como sitios de cuarentena, para prever posibles focos infecciosos y enfermedades metabólicas.

### Diseño de corrales de enfermería

Para el diseño de los corrales de enfermería se hizo un estudio para determinar el número de animales, que basado en las normas del INTA, la capacidad del corral debe ser: 50 animales.

Los animales enfermos con historial de infección serán destinados a estos corrales donde se les dará tratamiento. Las especificaciones se describen en la Tabla 6.

**Tabla 6**

#### Especificaciones técnicas de corrales de enfermería

Especificaciones técnicas	
<b>Dimensiones</b>	20 m x 30 m
<b>Pendiente</b>	2-4 %
<b>Capacidad</b>	50 animales

Con estas especificaciones se dispondrá de 12  $m^2$  por animal, que estarán provistos de comederos y bebederos similares a los corrales de engorde.

### Diseño de estructura para manejo de efluentes

Este diseño de estructuras se lo elaboró en función de los estándares recomendados en la Guía para el diseño de corrales promovidos por el INTA, ver Tabla 7.

**Tabla 7**

#### Especificaciones técnicas para el manejo de efluentes líquidos

	Ancho	Largo	Profundidad
<b>Lagunas Aeróbicas</b>	25 m	30 m	1,5 m
<b>Lagunas Anaeróbicas</b>	20 m	25 m	1 m

Estos fueron diseñados para el proceso de escurrimiento y decantación de los desechos sólidos y líquidos.

## **Diseño de la dieta**

Para el diseño de la dieta se hizo un análisis de los componentes necesarios para la nutrición animal, basada en la ubicación e interés del proyecto de tener alimentos alternativos que presente una ventaja frente a las características de la zona; en la época seca.

El diseño tuvo como punto de partida el establecimiento de un área de cultivo de caña azúcar por ser la que presenta mayores ventajas en lo que respecta a nutrición, adaptación y costos en la zona.

Con base a lo anterior, se estableció los tiempos de proporción de raciones alimenticias, la cual será diaria y se distribuirá en dos partes: en la mañana y en la tarde.

## **2.2 Metodología para análisis y evaluación ambiental**

La ganadería como sistema de producción intensivo, que concentra una gran cantidad de animales en superficies pequeñas, genera un impacto sobre el ambiente positivo y negativo. Como parte del diseño del sistema de engorde bajo confinamiento "feed-lot", se hizo un estudio de análisis de impacto ambiental sobre la alteración de los recursos ambientales que genera la construcción y operación del proyecto, utilizando un método universal, la Matriz de Leopold, siendo una metodología de fácil análisis e interactiva donde se relacionan las acciones o actividades del proyecto y los factores ambientales posiblemente afectados, cuya intersección de la matriz nos da un valor numérico que expresa el efecto que se genera (Ver Apéndice A).

Previo a la construcción de la Matriz de Leopold, se realizaron dos análisis de impacto ambiental, -como complementación ver Tablas 8 y 9- en donde se alistaron los componentes del medio ambiente y las categorías de cada componente consideradas para la evaluación.

Estos análisis fueron indispensables para determinar cuáles son los recursos ambientales y los posibles impactos que se generen en el desarrollo del mismo. Esto fue de importancia ya que permitió analizar algún método para remediar o minimizar al máximo los daños.

Todos estos elementos se detallan a continuación en las siguientes tablas:

**Tabla 8**

**Categorías de recursos ambientales receptores de impactos**

<b>Rubro</b>	<b>Fase de inversión</b>	<b>Fase de operación</b>
<b>A. Categorías físicas y químicas</b>		
1. Tierra	X	X
2. Agua		X
3. Atmósfera		X
4. Proceso		X
<b>B. Condiciones biológicas</b>		
1. Flora	X	X
2. Fauna		X
<b>C. Factores Culturales</b>		
1. Uso del suelo	X	
2. Recreo		X
3. Estética e interés humano	X	X
4. Estatus cultural	X	X
5. Instalaciones y actividades	X	X
<b>D. Medio Social</b>		
1. Población	X	X
2. Cultura		X
3. Economía	X	X
4. Infraestructura	X	X
5. Otros		

Fuente: Adaptado de CIBE-ESPOL

A continuación se detallan las actividades de las dos etapas del proyecto ver Tabla 9:

**Tabla 9**  
**Categorías de posibles impactos a partir de las actividades del proyecto**

	<b>Fase de inversión</b>	<b>Fase de operación</b>
A. Modificación del régimen	X	
B. Transformación del suelo y construcción	X	
C. Extracción de recursos		X
D. Producción		X
E. Alteración de los terrenos	X	
F. Renovación de recursos		X
G. Cambios en el tráfico		X
H. Acumulación y tratamiento de residuos		X
I. Tratamientos químicos o de otro tipo		X
J. Accidentes	X	X

Fuente: Adaptado de CIBE-ESPOL

Para cada una de las categorías de elementos ambientales, la matriz considera los recursos, las características y los efectos ambientales que pueden ocasionar las acciones. A continuación se muestra la selección de actividades.

**Tabla 10**  
**Actividades del proyecto y recursos ambientales receptores de impactos**

				CONSTRUCCION				OPERACIÓN DEL SISTEMA					
				MOVIMIENTO DE SUELOS	MOVIMIENTO VEHICULAR	ARMADO DE LA CORRALES	USO AGUA	CONSTRUCCIÓN ACCESOS Y ZONAS EXTERIORES	INGRESO Y CLASIFICACIÓN DEL GANADO	MOVILIDAD INTERNA DEL GANADO	ALIMENTACIÓN Y CUIDADO DEL GANADO.	LIMPIEZA DE INSTALACIONES	MANEJO DE DESPERDICIOS
MEDIO NATURAL	AIRE	CALID. AIRE	DE GASES										
			MATERIAL PARTICULAR										
		RUIDO											
			MICROCLIMA										
		RELIEVE		TOPOGRAF.									
		SUELOS		CALIDAD									
	RECURSOS HIDRICOS	SUPERFICIALES	CALIDAD										
			CANTIDAD										
		SUBTERRANEO	DRENAJE										
			CALIDAD										
			CANTIDAD										
		VEGETACIÓN		TERRESTRE									
		FAUNA		TERRESTRE									
		ECOSISTEMAS		TERRESTRE									
	PAISAJE		LOCAL										
MEDIO ECON. SOCIAL	SALUD POBLACIÓN												
	EMPLEO												
	CULTURA Y SABERES ANC.												
	ACTIVIDADES Y USO DEL SUELO												
	SECTORES ECONOMICOS	PRIMARIO											
		SECUNDARIO											
		TERCIARIO											
INFRAESTRUCTURA													
TRANSITO Y TRANSPORTE													

\* Los cuadros grises indican que existe relación entre las acciones del proyecto y los receptores ambientales de impacto.

### **2.3 Metodología para el análisis económico y financiero**

Para la evaluación del proyecto se realizó un análisis económico y financiero como complementación al análisis técnico, para determinar la conveniencia de ejecutar o no el proyecto. Es por esto que un análisis económico y financiero tiene como finalidad disminuir las problemáticas a largo plazo mediante la toma correcta de decisiones.

La metodología consistió en realizar en primer lugar el análisis económico, en donde se analizaron como aspectos principales los costos y ventas. Esto permitió medir el rendimiento de toda la inversión como si fuera financiada por capital propio.

Posteriormente se prosiguió con la evaluación de la factibilidad financiera (rentabilidad). Para la evaluación se utilizó criterios que toman en cuenta el valor del dinero del tiempo; VAN Y TIR para comparar los beneficios futuros con el capital propio. La evaluación financiera fue analizada para un periodo de 5 años. Para el análisis del VAN que calcula el valor del dinero de un proyecto de inversión a valores actuales, se utilizó una tasa de coste de oportunidad del 15 %, que es la tasa de ganancia si tuviera el dinero invertido en otro negocio.

Antes de la obtención del VAN y TIR, se hizo un análisis técnico organizando las diferentes inversiones como balances (Ver Apéndice B).

# CAPÍTULO 3

## 3 RESULTADOS

### 3.1 Corrales de engorde

Del diseño de los corrales de engorde se obtuvieron 4 corrales individuales, cada uno con una capacidad de 100 animales que abarca una superficie de  $2000 \text{ m}^2$ , (Plano 1) con referencia a lo anterior el diseño fue establecido para contener 400 animales en total, en una superficie de aproximadamente  $8000 \text{ m}^2$ . Plano 2.

### 3.2 Corral de manejo

El diseño del corral de manejo fue ubicado entre los corrales de engorde y recepción en un superficie de  $1500 \text{ m}^2$ , con una capacidad de manejo de 100 animales.

Dentro del diseño se consideró la construcción de una manga multifuncional en donde se marcará, implantará, curará, vacunará y controlará parásitos u otras infecciones, con un ancho inicial de 4 m acortada a 1 m y 1,50 m de altura. Además contará con un corral segmentado para estratificar a los animales luego de la revisión. Plano 3.

### 3.3 Corrales de recepción

Del diseño de los corrales de recepción se obtuvo 2 corrales con dimensiones similares a los corrales de engordes individuales, para una capacidad de 200 animales por corral para abarcar la totalidad de animales al momento del ingreso, el diseño ocupó una superficie total de  $4000 \text{ m}^2$ .

Los corrales de recepción se los diseñó de manera que estén conectados directamente al muelle de descarga y cercano a los

corrales de manejo para el fácil ingreso y salida de los animales. Plano 4.

### **3.4 Corral de enfermería**

Para el diseño de los corrales de enfermería, se lo ubicó en una superficie de  $600 m^2$  para confinar 50 animales aproximadamente. Los corrales de enfermería fueron ubicados junto a los corrales de manejo aislados de los corrales de engorde, pero con acceso rápido a estos mediante la calle de tránsito. Plano 5.

### **3.5 Estructura para el manejo de efluentes**

Las estructuras fueron ubicadas en contra de la pendiente y en la parte más baja de los corrales de engorde.

Se la dividió en dos áreas de manejo:

- Manejo de desechos sólidos
- Manejo de desechos líquidos

Para el área de manejo de desechos líquidos se diseñaron lagunas anaeróbicas y aeróbicas de  $2000$  y  $2500 m^3$  respectivamente.

Para el manejo de efluentes sólidos (estiércol) se dejó un espacio para la acumulación en lomas, para luego ser transformadas en abono, para el cultivo de caña.

### **3.6 Composición de la dieta**

La dieta fue diseñada con la mezcla de tres componentes en la nutrición animal, energía, proteínas, minerales y vitaminas ver Tablas 11 y 12.

Los requerimientos energéticos serán satisfechos con caña de azúcar suministrada *al libitum* en base al 2 % de MS de su PV. Para esto se realizó el diseño de áreas de cultivo en función a las necesidades de caña de azúcar anuales, Plano 6.

Esta será complementada con urea, a razón del 1 % del total de caña de azúcar en estadio verde que se entregue a los animales.

Se suministrara concentrados proteicos al 1 % PV para satisfacer las necesidades de proteína, que será obtenida en el mercado.

**Tabla 11**  
**Programación de la alimentación de consumo diario**

		1 <sup>er.</sup> mes	2 <sup>do.</sup> mes	3 <sup>er.</sup> mes	4 <sup>to.</sup> mes
		kg peso vivo	kg peso vivo	kg peso vivo	kg peso vivo
<b>ALIMENTO</b>	<b>Unidades</b>	<b>300</b>	<b>345</b>	<b>390</b>	<b>450</b>
Caña de Azúcar (2 % del PV) MS	kg	6,0	6,9	7,8	9,0
Caña de Azúcar MV	Kg	20	23	26	30
Urea (1 % de Caña de Azúcar)	Kg	0,20	0,23	0,26	0,30
Concentrado Proteico (1 % del PV)	Kg	3,00	3,45	3,90	4,50
<b>Total de material Verde</b>	<b>Kg</b>	<b>23,2</b>	<b>26,7</b>	<b>30,2</b>	<b>34,8</b>

**Tabla 12**  
**Programación de la alimentación de consumo mensual**

		1 <sup>er.</sup> mes	2 <sup>do.</sup> mes	3 <sup>er.</sup> mes	4 <sup>to.</sup> mes
		kg peso vivo	kg peso vivo	kg peso vivo	kg peso vivo
<b>ALIMENTO</b>	<b>Unidades</b>	<b>300</b>	<b>345</b>	<b>390</b>	<b>450</b>
Caña de Azúcar (2 % del PV) MS	Kg	180,0	207,0	234,0	270,0
Caña de Azúcar MV	Kg	600	690	780	900
Urea (1 % de Caña de Azúcar)	Kg	6,00	6,90	7,80	9,00
Concentrado Proteico (1 % del PV)	Kg	90,00	103,50	117,00	135,00
<b>Total de material Verde</b>	<b>Kg</b>	<b>696,0</b>	<b>800,4</b>	<b>904,8</b>	<b>1044,0</b>

Las áreas de cultivos de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) en función a los requerimientos de los animales durante toda la etapa de engorde fue de 12 hectáreas.



De la realización de la matriz de riesgo o impacto ambiental de Leopold se obtuvo que el diseño del “feed lot” genera más impactos positivos que negativos, los impactos fueron medidos en términos de UIA en donde la sumatoria de los impactos positivos fue de 358 UIA y los negativos de -171 UIA con una proporción 68 % y 32 % respectivamente.

Para saber si estas sumatorias de UIA son altas o bajas, se tuvieron en cuenta las posibilidades extremas; en la que en una matriz los impactos positivos sean compensados por los impactos negativos para lo cual la sumatoria debería dar un valor de 0, el otro extremo se da asumiendo que todas la UIA son positivas, esto implicaría que la calificación de la magnitud e importancia debe ser 10 dando un valor total de celda 100 la cual describe que la magnitud del impacto fue totalmente positivo. Esto nos indica que el máximo valor posible para un total de 61 interacciones evaluadas, sería de 6100 UIA.

Por ende al tener un impacto positivo de 358 UIA, esto equivale a un 6 % de la posibilidad de que el proyecto tenga condiciones totalmente perfectas lo cual puede considerarse bastante satisfactorio.

Del análisis de matriz de Leopold se observa que las variables que generan un mayor efecto, para que se tenga un valor positivo más alto son las variables socioeconómicas; empleo y sectores económicos. También están las variables naturales; área vegetal y paisaje.

### **3.8 Análisis económico y financiero**

Los indicadores del análisis económico y financiero dieron un VAN de \$78.098,73 y TIR de 21 % para un periodo de 5 años.

Al tener un valor positivo del VAN, nos indica que el proyecto genera más ingreso que egresos.

La TIR nos indica que por cada dólar invertido nuestra ganancia es de 21 ctvs.

Basado en el análisis financiero se observa que la empresa empieza a generar números positivos (ganancias) en su segundo año. Ver Figura 3.1

	MENSUAL	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
<b>Activos</b>							
<b>Ingresos (+)</b>							
Venta de Vacas			\$ 435.600,00	\$ 435.600,00	\$ 435.600,00	\$ 435.600,00	\$ 435.600,00
<b>Costos (-)</b>							
<b>Operativos</b>							
Alimentacion			\$ (73.638,00)	\$ (73.638,00)	\$ (73.638,00)	\$ (73.638,00)	\$ (73.638,00)
Ganado			\$ (200.000,00)	\$ (200.000,00)	\$ (200.000,00)	\$ (200.000,00)	\$ (200.000,00)
Sanidad			\$ (1.108,00)	\$ (1.108,00)	\$ (1.108,00)	\$ (1.108,00)	\$ (1.108,00)
Mantenimiento			\$ (5.000,00)	\$ (5.000,00)	\$ (5.000,00)	\$ (5.000,00)	\$ (5.000,00)
Combustible			\$ (1.000,00)	\$ (1.000,00)	\$ (1.000,00)	\$ (1.000,00)	\$ (1.000,00)
<b>Administrativos</b>							
Recursos Humanos			\$ (39.000,00)	\$ (39.000,00)	\$ (39.000,00)	\$ (39.000,00)	\$ (39.000,00)
Suministro de Oficinas			\$ (300,00)	\$ (300,00)	\$ (300,00)	\$ (300,00)	\$ (300,00)
<b>Costos Fijos</b>							
Luz	\$ 100,00		\$ (1.200,00)	\$ (1.200,00)	\$ (1.200,00)	\$ (1.200,00)	\$ (1.200,00)
Agua	\$ 5,00		\$ (60,00)	\$ (60,00)	\$ (60,00)	\$ (60,00)	\$ (60,00)
Telefono	\$ 8,00		\$ (96,00)	\$ (96,00)	\$ (96,00)	\$ (96,00)	\$ (96,00)
<b>Depreciacion (-)</b>							
Dep. Maquinaria			\$ (6.350,00)	\$ (6.350,00)	\$ (6.350,00)	\$ (6.350,00)	\$ (6.350,00)
Dep. Camioneta			\$ (5.000,00)	\$ (1.250,00)	\$ (1.250,00)	\$ (1.250,00)	\$ (1.250,00)
Dep. Equipos de Oficina			\$ (250,00)	\$ (250,00)	\$ (250,00)	\$ (250,00)	\$ (250,00)
Dep. Equipos de climatizacion			\$ (60,00)	\$ (60,00)	\$ (60,00)	\$ (60,00)	\$ (60,00)
Dep. Mobiliario			\$ (80,00)	\$ (80,00)	\$ (80,00)	\$ (80,00)	\$ (80,00)
Dep. Infraestructura			\$ (1.321,26)	\$ (1.321,26)	\$ (1.321,26)	\$ (1.321,26)	\$ (1.321,26)
Valor de libro de la maquinaria							\$ (31.750,00)
Valor de libro de la Equipos de Oficina							\$ (750,00)
Valor de libro de la Equipos de climatizacion							\$ (300,00)
Valor de libro de la Mobiliario							\$ (400,00)
Valor de libro de la Infraestructura							\$ (6.606,30)
<b>Inversion (-)</b>							
Maquinaria		\$ (63.500,00)					
Camioneta		\$ (25.000,00)					
Equipos de oficina (Computadora, Impresora, etc)		\$ (2.000,00)					
Equipo de Climatización		\$ (600,00)					
Mobiliario (Sillas, escritorio, etc)		\$ (800,00)					
Infraestructura		\$ (13.212,60)					
<b>Capital de Trabajo</b>		\$ (319.746,00)					
<b>UTILIDAD BRUTA</b>			\$ 101.136,74	\$ 104.886,74	\$ 104.886,74	\$ 104.886,74	\$ 65.080,44
<b>IMPUESTO (12%)</b>			\$ (12.136,41)	\$ (12.586,41)	\$ (12.586,41)	\$ (12.586,41)	\$ (7.809,65)
<b>UTILIDAD</b>			\$ 89.000,33	\$ 92.300,33	\$ 92.300,33	\$ 92.300,33	\$ 57.270,79
<b>Reposición</b>							
Maquinaria			\$ 6.350,00	\$ 6.350,00	\$ 6.350,00	\$ 6.350,00	\$ 6.350,00
Camioneta			\$ 5.000,00	\$ 1.250,00	\$ 1.250,00	\$ 1.250,00	\$ 1.250,00
Equipos de Oficina			\$ 250,00	\$ 250,00	\$ 250,00	\$ 250,00	
Equipos de climatizacion			\$ 60,00	\$ 60,00	\$ 60,00	\$ 60,00	\$ 60,00
Mobiliario			\$ 80,00	\$ 80,00	\$ 80,00	\$ 80,00	\$ 80,00
Infraestructura			\$ 1.321,26	\$ 1.321,26	\$ 1.321,26	\$ 1.321,26	\$ 1.321,26
Capital de Trabajo							\$ 319.746,00
Valor de libro de la maquinaria							\$ 31.750,00
Valor de libro de la Equipos de Oficina							\$ 750,00
Valor de libro de la Equipos de climatizacion							\$ 300,00
Valor de libro de la Mobiliario							\$ 400,00
Valor de libro de la Infraestructura							\$ 6.606,30
<b>FLUJO</b>		\$ (424.858,60)	\$ 102.061,59	\$ 101.611,59	\$ 101.611,59	\$ 101.611,59	\$ 425.884,35
<b>VAN</b>		\$ 77.371,39					
<b>TIR</b>			21%				

Figura 3.1. Análisis financiero para la implementación del  
diseño

# CAPÍTULO 4

## 4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1 Conclusiones

1. El diseño de los corrales cumple los requerimientos técnicos para el engorde de ganado bovino bajo confinamiento.
2. El diseño de área de cultivo está en capacidad de proveer de alimento a un total 400 animales al año.
3. Según el análisis ambiental el proyecto es ambientalmente viable.
4. El análisis financiero determinó que el proyecto es viable, con una recuperación a partir del segundo año.

### 4.2 Recomendaciones

1. Se recomienda establecer economías de escala para la adquisición de los recursos del sistema de engorde
2. Debido a la magnitud de la inversión se aconseja establecer un contrato de preventa con algún centro de faenamiento y comercialización de carne bovina.
3. Insertar áreas forestales que contribuyan a la diversificación de especies haciendo del predio un ecosistema más equilibrado y como inversión a largo plazo.
4. Diversificar los componentes de la dieta con subproductos de la agroindustria.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alassia, Gatti, & Stefanazzi. (2008). *Engorde Bovino a Corral*. Argentina: Universidad Nacional de La Pampa. Facultad de Agronomía.
- APOLO, L. M. (2005). CREACION DE UNA PLANTA PROCESADORA Y DISTRIBUIDORA DE PRODUCTOS CARNICOS DE RES EN LA PROVINCIA DEL ORO. *PROYECTO*, (pág. 184). GUAYAQUIL.
- BCE. (2014). *Banco Central Del Ecuador* . Obtenido de <http://www.bce.fin.ec/index.php/informacion-estadistica>
- Cordeiro, M., J.B. Fonseca, L. M. de Souza, & V. L. Hurtado-Nery. (2008). Azúcar de caña (*Saccharum officinarum*) en substitución de maíz como fuente de energía para pollos asaderos en fase de terminación. *Asociación Latinoamericana de Producción Animal* . , 1-6.
- Ferran, A., Lastiri, S., & Marek, P. (2008). *ENGORDE BOVINO A CORRAL*. Recuperado el 15 de julio de 2015, de <http://www.agro.unlpam.edu.ar/licenciatura/disenio/engordebob.pdf>
- Figuroa, L. (2011). *TRAYECTORIA HISTÓRICA DEL CANTÓN PEDRO CARBO*. Pedro Carbo: 1.
- Forages, T. (2015). *Tropical Forages*. Obtenido de <http://www.tropicalforages.info/Multiproposito/key/Multiproposito/Media/Html/Saccharum%20officinarum.htm>

- Garrido, L., & Santos, A. L. (2010). *Aspectos técnicos, económicos, financieros y contables del Feed Lot*. Universidad de la República. Facultad de Ciencias Económicas y de Administración.
- Grupo Oceano, E. (2002). *Enciclopedia Práctica de la Agricultura y la Ganadería* (Primera ed.). Barcelona: Oceano.
- Guerra, S. C. (2012). ¿Qué debemos tener en cuenta para incorporar la caña de azúcar en la dieta de nuestros animales? *Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria*.
- INEC. (2011). *AgroEcuador* . Obtenido de Camara de Agricultura: [http://agroecuador.com/HTML/Revista%20Agroecuador/2012/Revista%20Agroecuador%20D4-2012/files/res/pages/page\\_0022.swf](http://agroecuador.com/HTML/Revista%20Agroecuador/2012/Revista%20Agroecuador%20D4-2012/files/res/pages/page_0022.swf)
- Inma Agribusiness, P. (2008). *Beef Feedlot Management Guide* . *USAID*, 22. Obtenido de <https://www.inma-iraq.com/sites/default/files/Beef%20Feedlot%20Management%20Guide%20English.pdf>
- INTA. (2003). *GESTION AMBIENTAL EN EL feedlot*. (A. J. Pordomingo, Ed.) Obtenido de [http://inta.gob.ar/documentos/gestion-ambiental-en-el-feedlot.-guia-de-buenas-practicas/at\\_multi\\_download/file/Gesti%C3%B3n%20ambiental%20en%20el%20feedlot.%20Guia%20de%20Buenas%20Pr%C3%A1cticas.pdf](http://inta.gob.ar/documentos/gestion-ambiental-en-el-feedlot.-guia-de-buenas-practicas/at_multi_download/file/Gesti%C3%B3n%20ambiental%20en%20el%20feedlot.%20Guia%20de%20Buenas%20Pr%C3%A1cticas.pdf)

- INTA. (2013). *INTA*. (A. J. Pordomingo, Ed.) Recuperado el 27 de julio de 2015, de [http://inta.gob.ar/documentos/feedlot.-alimentacion-diseno-y-manejo/at\\_multi\\_download/file/INTA\\_Feedlot%202013.pdf](http://inta.gob.ar/documentos/feedlot.-alimentacion-diseno-y-manejo/at_multi_download/file/INTA_Feedlot%202013.pdf)
- Lobbosco, F. A. (2009). *El engorde a corral para la producción de carne en la provincia de Buenos Aires: Un análisis económico*. Buenos Aires: Universidad Nacional de Mar del Plata. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales.
- National Tropical Botanical Garden . (s.f.). *National Tropical Botanical Garden*. Obtenido de [http://www.ntbg.org/plants/plant\\_details.php?plantid=10117](http://www.ntbg.org/plants/plant_details.php?plantid=10117)
- Pordomingo, A. J. (2013). *Feedlot. Alimentación, diseño y manejo*. Argentina: EEA "Guillermo Covas" INTA Anguil. Facultad de Ciencias Veterinarias. UNLPam.
- Robert, S., Santangelo, F., & Albornoz, I. (2009). *Estructura del feedlot en Argentina - Nivel de asociación entre producción bovina a corral y los titulares de faena*. Buenos Aires.
- Rodrigues, A. d. (2002). Suplementación y Engorde de Bovinos con Caña de Azúcar y Silaje de Caña de azúcar. *Repositorio Alice*, 15.
- Rosales, R. (2007). USO DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN LA ALIMENTACIÓN ANIMAL. *Escuela de Zootecnia, UCR*, 1-9.

SEDAG. (2010). *Gobierno Autonomo Departamental de Santa Cruz*. Obtenido de <http://www.sicsantacruz.com/sic/index.php/bovinocultura/194-manual-de-construccion-de-corrales-para-el-manejo-de-ganado-bovino>

Vera, D. (2004). *FAO*. Obtenido de [http://www.fao.org/ag/agp/AGPC/doc/Counprof/spanishtrad/ecuador\\_sp/ecuador\\_sp.htm#4](http://www.fao.org/ag/agp/AGPC/doc/Counprof/spanishtrad/ecuador_sp/ecuador_sp.htm#4). RUMINANT LIVESTOCK PRODUCTION SYSTEMS

## APENDICES

### APÉNDICE A

#### Impactos negativos

Magnitud			Importancia		
Calificación	Intensidad	Irreversibilidad	Calificación	Duración	Extensión
-1	Baja	Baja	+1	Temporal	Puntual
-2	Baja	Media	+2	Media	Puntual
-3	Baja	Alta	+3	Permanente	Puntual
-4	Media	Baja	+4	Temporal	Local
-5	Media	Media	+5	Media	Local
-6	Media	Alta	+6	Permanente	Local
-7	Alta	Baja	+7	Temporal	Regional
-8	Alta	Media	+8	Media	Regional
-9	Alta	Alta	+9	Permanente	Regional
-10	Muy alta	Alta	+10	Permanente	Nacional

#### Impactos positivos

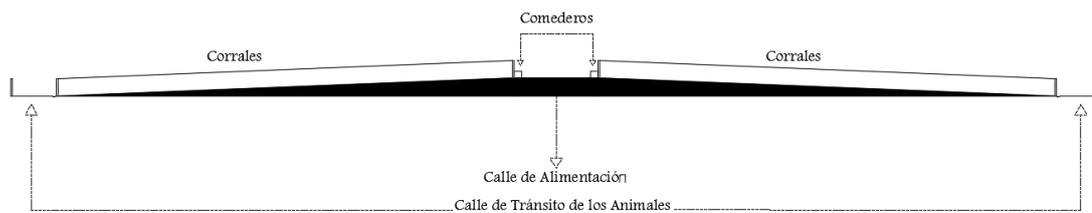
Magnitud			Importancia		
Calificación	Intensidad	Irreversibilidad	Calificación	Duración	Extensión
+1	Baja	Baja	+1	Temporal	Puntual
+2	Baja	Media	+2	Media	Puntual
+3	Baja	Alta	+3	Permanente	Puntual
+4	Media	Baja	+4	Temporal	Local
+5	Media	Media	+5	Media	Local
+6	Media	Alta	+6	Permanente	Local
+7	Alta	Baja	+7	Temporal	Regional
+8	Alta	Media	+8	Media	Regional
+9	Alta	Alta	+9	Permanente	Regional
+10	Muy alta	Alta	+10	Permanente	Nacional

**Calificación de la magnitud e importancia del impacto ambiental matriz**

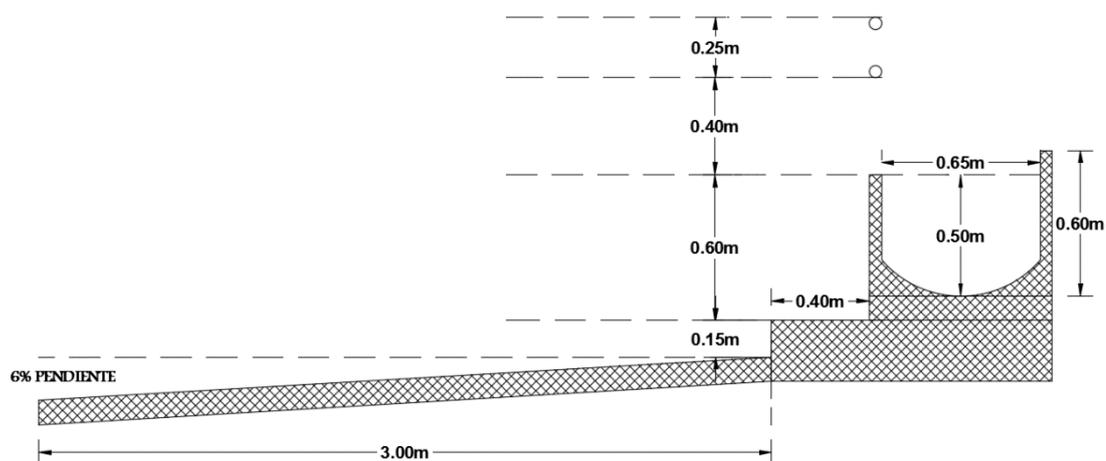
**Leopold**

## APÉNDICE B

### B.1) Vista lateral de los corrales

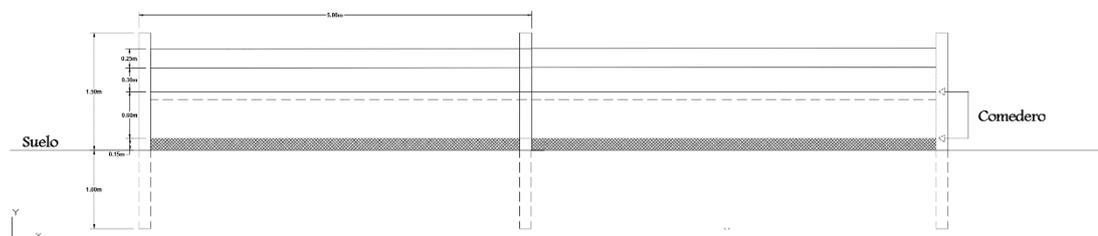


### B.2) Vista lateral del comedor

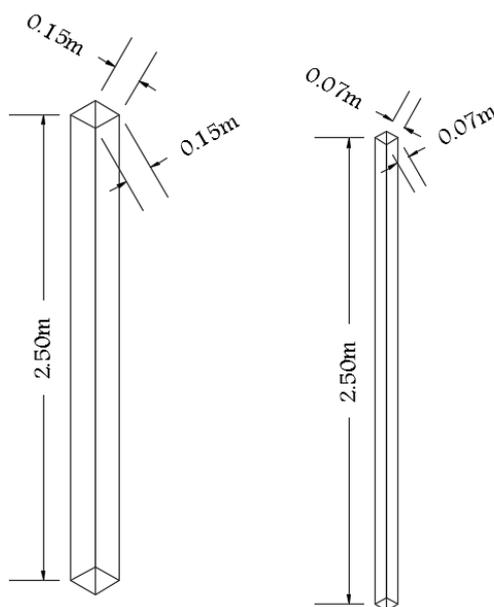




## B.6) Corral - Cerca frontal

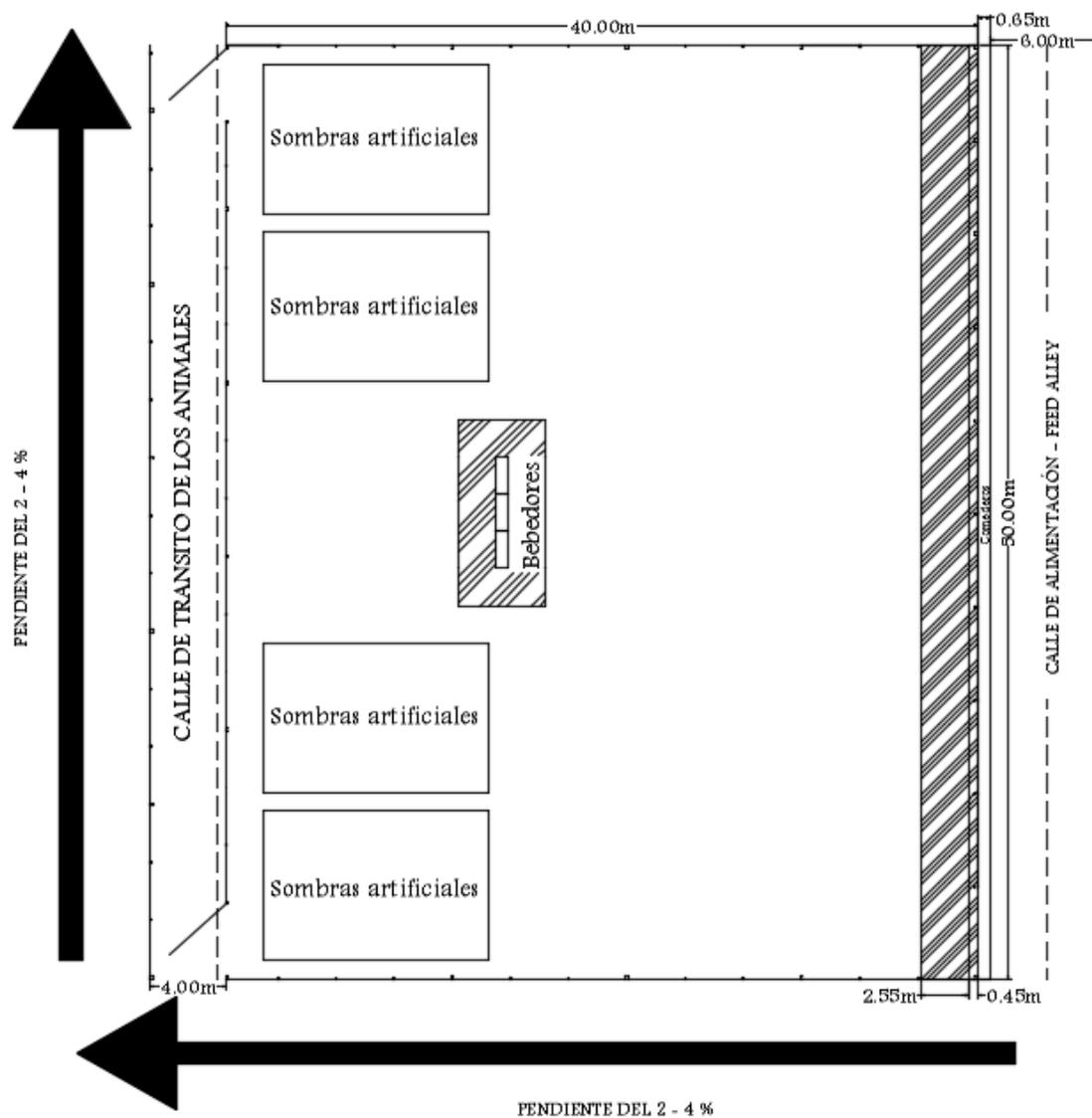


## B.6) Postes de Cercas

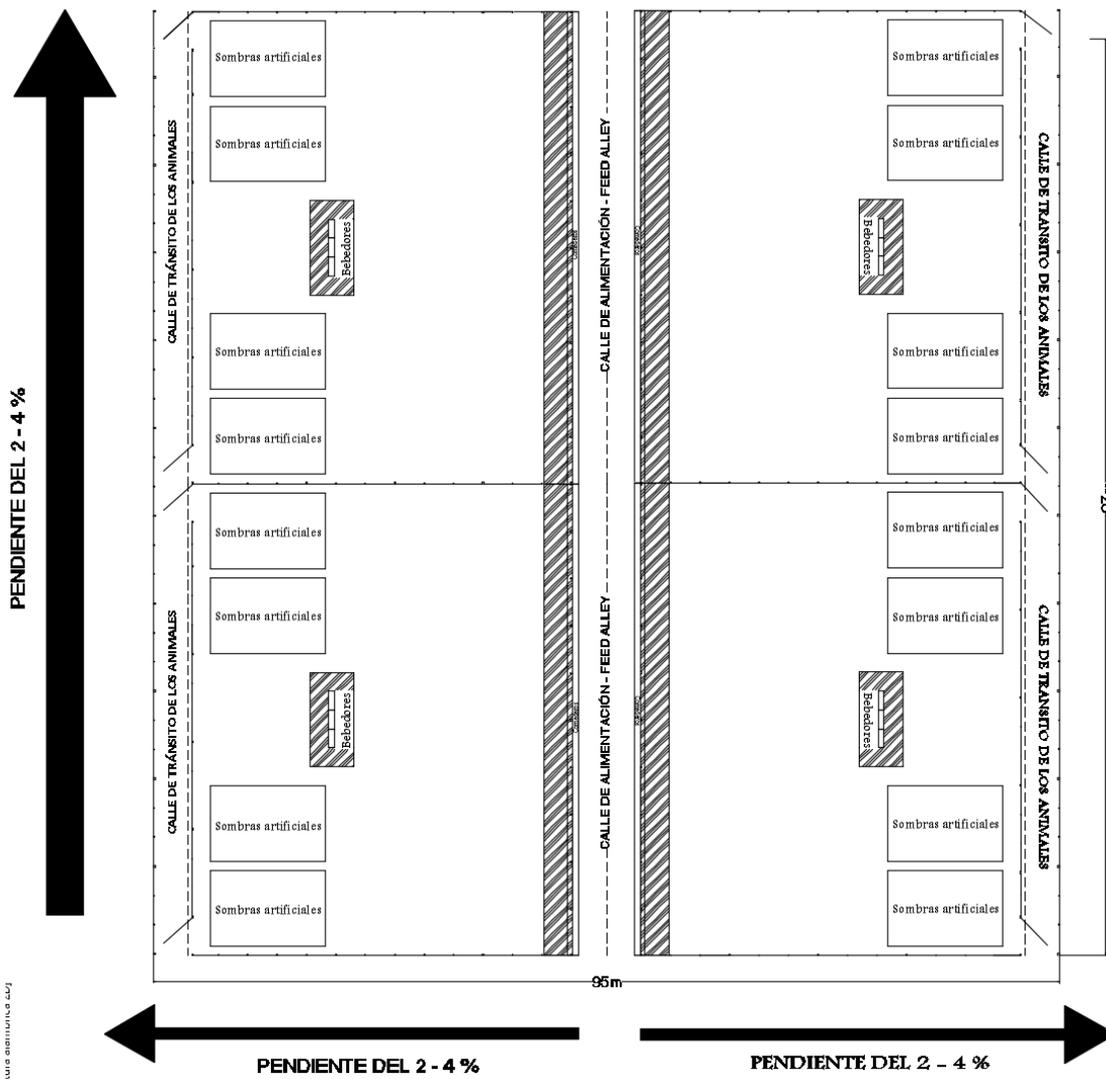


# PLANOS ESQUEMÁTICOS

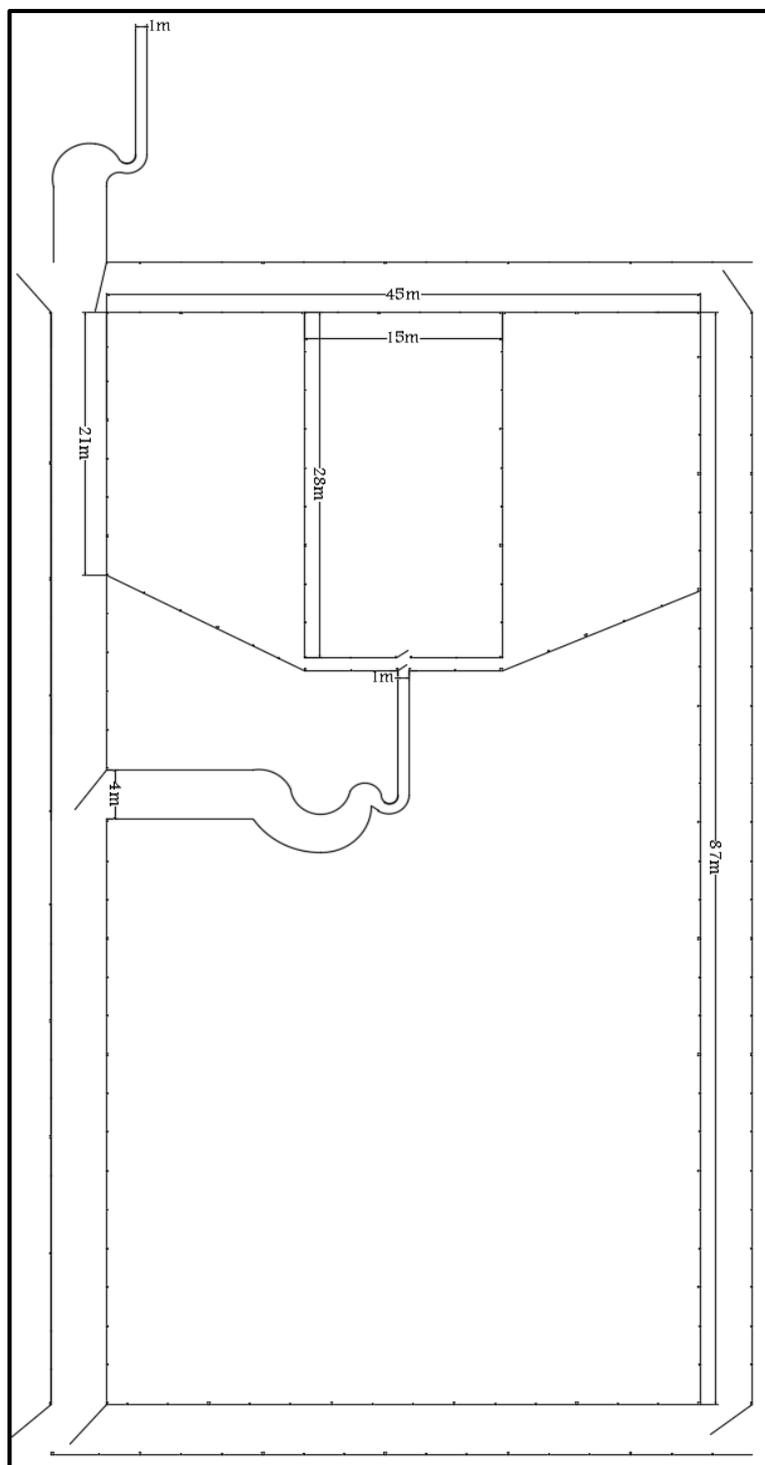
## Plano 1: Corral de engorde



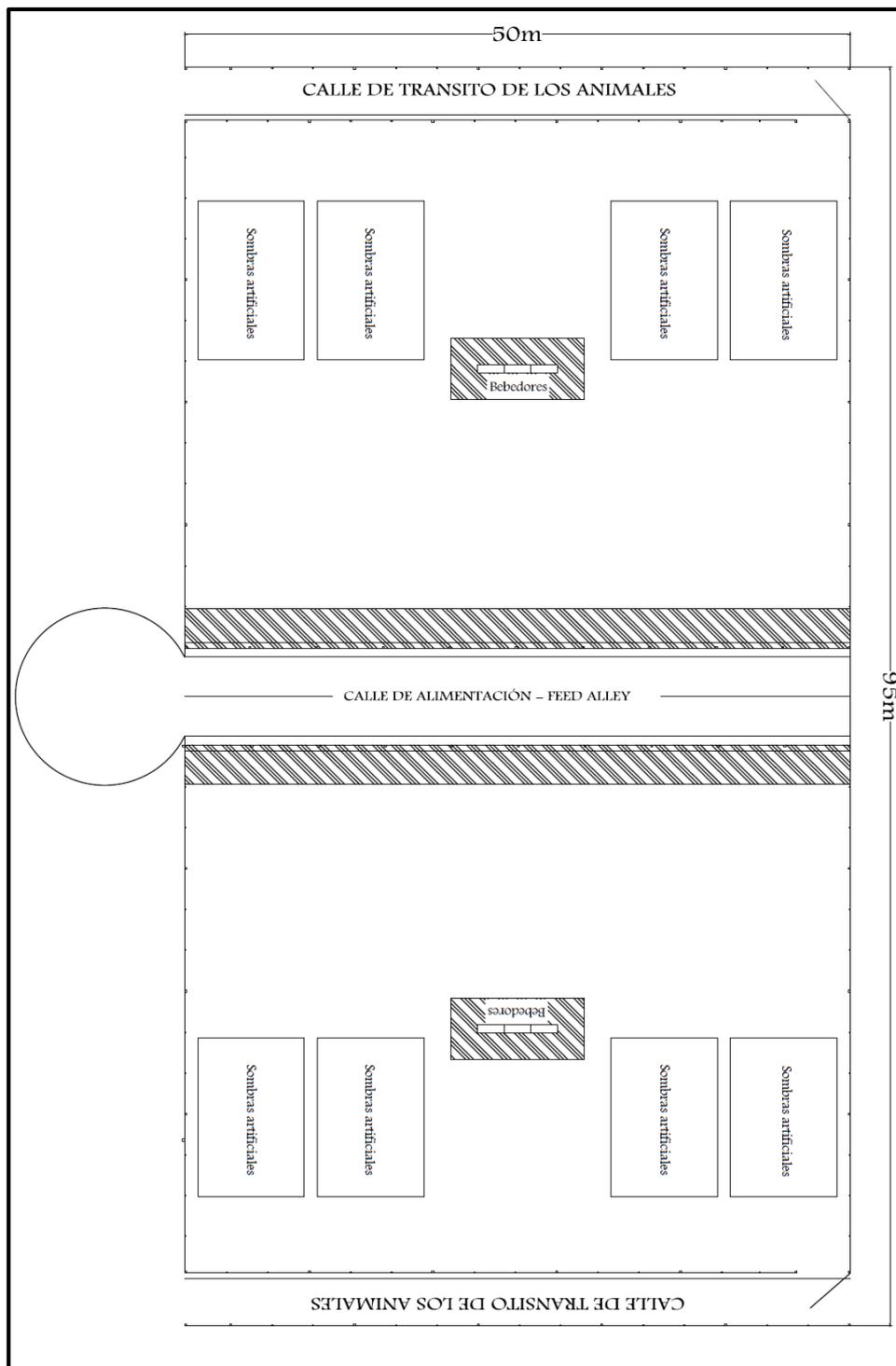
### Plano 2: Corrales de engorde

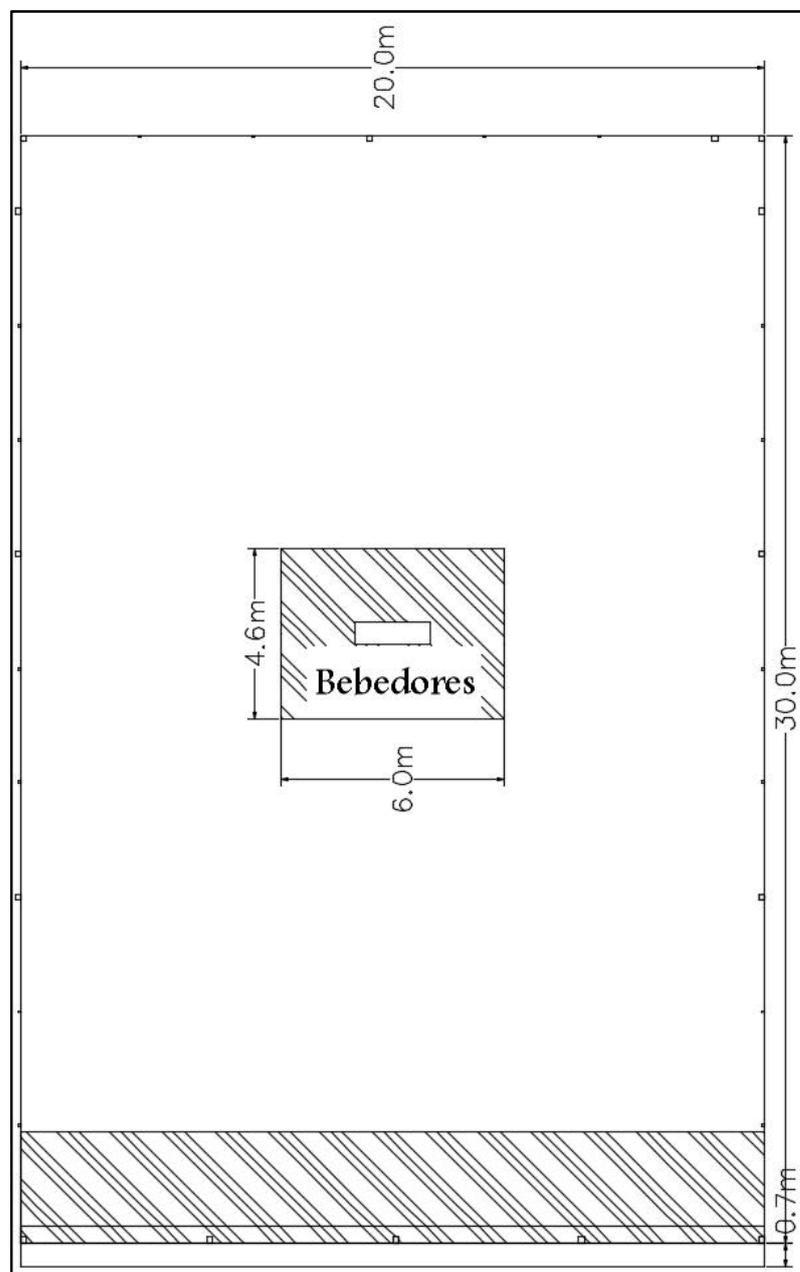


LUIS DOMÍNGUEZ SÚJ

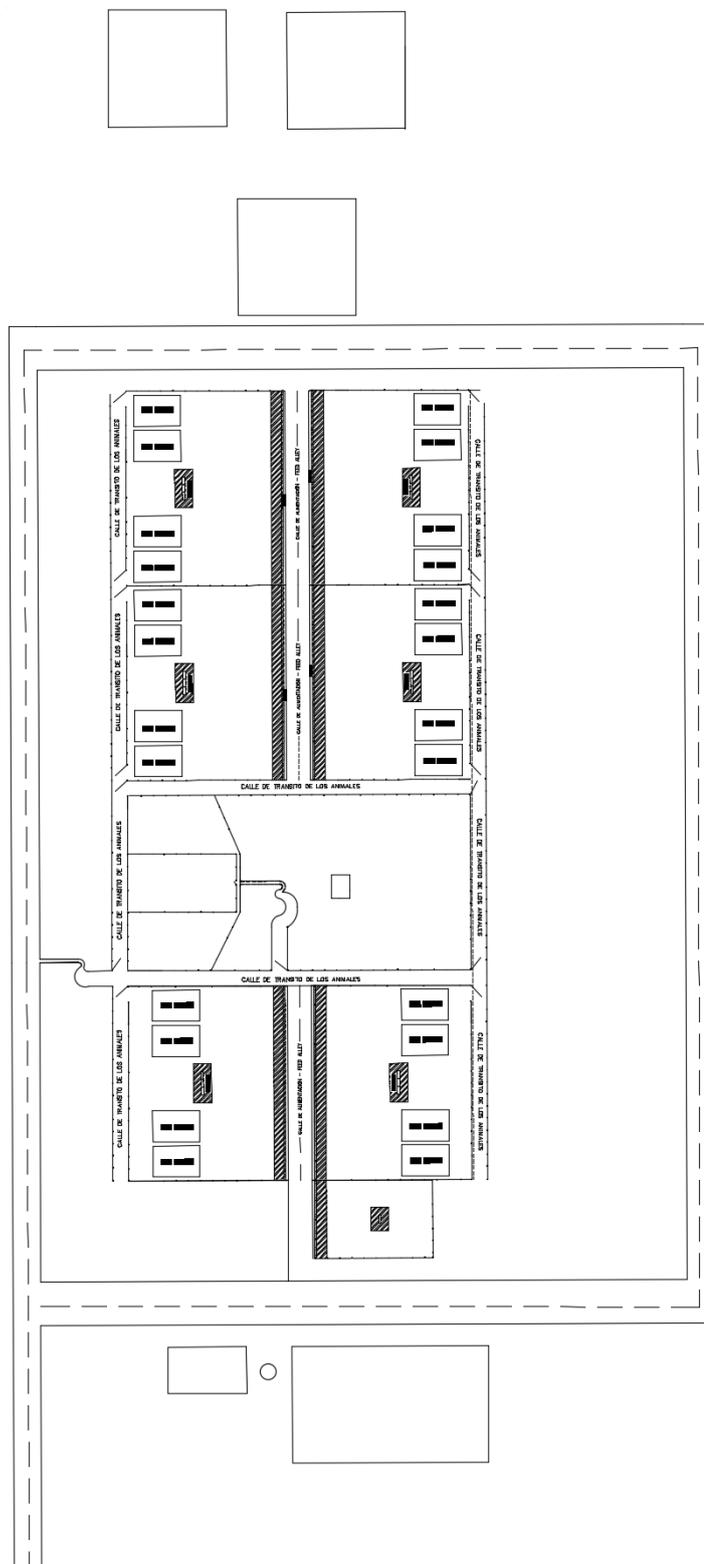
**Plano 3: Corrales de manejo**

### Plano 4: Corrales de recepción



**Plano 5: Corrales de enfermería**

### Plano 6: Diseño de la infraestructura del sistema de engorde



### Plano 7: Diseño total del proyecto

