



UNIVERSIDAD DE TALCA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL INDUSTRIAL

**DISEÑO TÉCNICO Y EVALUACIÓN
ECONÓMICA DE CONSTRUCCIÓN DE UNA
PLANTA FAENADORA DE RATITES PARA
SOPROTRUZ ÑUBLE LTDA.**

MEMORIA PARA OPTAR AL TITULO DE
INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

PROF. GUIA: ÁLVARO COVARRUBIAS

MARCIAL ESTEBAN HERNÁNDEZ MERCADO

CURICO - CHILE
2005

DEDICATORIA

*A mi madre Margarita, mis hermanas Sylvia y Carla, mi sobrina Francisca y a mi polola
Teresa...*

...Su apoyo ha sido fundamental en mi vida....

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, a mi madre Maggie, gracias por ser el puntal de mi vida. Tu apoyo, cariño y comprensión ha sido fundamental en los momentos más difíciles. Gracias por ser como eres “Un verdadero modelo de sacrificio y amor por tus hijos”. Finalmente gracias por ser tu hijo.

A mis hermanas, por su cariño y apoyo, ya que sin ello mi proyecto de vida no se hubiera concluido.

A mi polola Teresa, por tu amor, apoyo y comprensión. Por estar a mi lado siempre, aunque físicamente no estemos siempre juntos.

A mis familiares, por su apoyo y cariño durante este proceso.

A la Sra. Mary, gracias por hacerme sentir parte de su familia y ser una amiga incondicional. Por apoyarme en los momentos difíciles, tanto estudiantiles como emocionales.

Finalmente agradecer a todos mis amigos que conocí durante me desarrolle como estudiante como son:

A mis amigos de vida y estudio, por el apoyo en todas aquellas noches de estudio y en las otras, donde el estudio era solo una anécdota.

A mis amigos del fútbol, por los agradables momentos que pasamos aquellos viernes por la tarde, tanto en Curicó como en Talca.

A mis amigos de la pensión, por la grata convivencia que tuve con todos ellos.

A mis amigos y amigas que de una u otra manera conocí en la Universidad y me brindaron su apoyo.

.... A todos mis amigos ¡¡Gracias por apoyarme y aguantarme!!

Por último, agradezco a los profesores que me ayudaron a lo largo de toda mi formación, tanto profesional como personal.

RESUMEN EJECUTIVO

SOPROTRUZ ÑUBLE LTDA es una empresa dedicada a la producción de avestruces africanas (African Black) y australianas (Emú), la cual, debido al crecimiento de la producción y a las enormes expectativas de exportación que esta especie tiene, debido al tratado comercial suscrito entre Chile y Unión Europea, ha decidido integrarse verticalmente hacia adelante, con la intención de poder agregar valor a sus productos.

Para poder competir en el mercado Europeo, se requiere construir una planta de faenado que cumpla con los requerimientos que esta impone, referente a la inocuidad y sanidad de los alimentos.

Es por esto que en la construcción de la planta de faenado proyectada por SOPROTRUZ ÑUBLE LTDA, se necesita diseñar y configurar técnicamente ésta. Además es necesario realizar las proyecciones del sistema de producción a utilizar en la planta, capacidades y tamaños de maquinas y equipos y el diseño de un layout.

También es fundamental en la construcción de la planta de faenado el emplazamiento de ésta, donde la accesibilidad es fundamental, además del requerimiento de mano de obra y servicios básicos, legislaciones locales, etc., son también factores relevantes a considerar.

Una vez diseñada y configurada la planta de faenado, se obtienen los costos de inversión y operación que esta tenga.

Finalmente se realiza un el análisis económico para obtener indicadores económicos que permitan, utilizando los costos antes mencionado y haciendo un supuesto de ingreso, realizar un flujo de caja del proyecto. Facilitando la toma de decisiones de los inversores.

El monto de inversión que requiere la construcción de esta planta es de M\$240, obteniéndose una TIR del 19% y un VAN de M\$89.

ÍNDICE DE CONTENIDO

TÍTULO	PÁGINA
Portada	
Dedicatoria	
Agradecimientos	
Resumen ejecutivo	
Índice de contenidos	
Índice de tablas	
Índice de figuras	
Capítulo 1: Introducción	12
1.1 Lugar de aplicación	13
1.2 Planteamiento del problema	15
1.3 Objetivo general	16
1.4 Objetivos específicos	16
1.5 Vías de solución	17
1.6 Área de investigación	18
1.7 Área de estudio	19
1.8 Resultados tangibles	20
Capítulo 2: Metodología de solución	21
3.1 Objetivo general	22
3.2 Objetivos específicos	22
Capítulo 3: Marco de referencia	26
3.1 Marco Teórico del Plan de Negocios Aplicado a las Carnes Exóticas	27
3.1.1 Componentes principales del plan de negocios	27
3.1.1.1 Análisis de mercado	27
3.1.1.2 Análisis técnico	29
3.1.1.3 Análisis económico	30
3.1.1.4 Análisis financiero	31
3.1.1.5 Evaluación del proyecto	31
3.2 Marco conceptual del diseño técnico de plantas manufactureras	33

3.2.1	Determinación de la capacidad de producción	33
3.2.2	Distribución física de las instalaciones	33
3.2.3	¿Cuándo de debe hacer un nuevo diseño de una planta?	33
3.2.4	¿Como crear nuevos layout?	33
3.2.5	Layout	34
3.2.5.1	Sistemas de producción	34
3.2.5.2	Tipos de Layout	36
3.2.5.3	Como Evaluar los Layout	41
Capítulo 4: Descripción de productos y procesos		44
4.1	Descripción de productos	45
4.1.1	Descripción de los productos del avestruz	45
4.1.2	Descripción de los productos del emú	50
4.2	Descripción de los procesos	53
4.3	Carta de flujo del proceso productivo de los ratites	58
4.3.1	Proceso de faenado de aves	58
4.3.2	Proceso de extracción y clasificación de productos cárneos	58
4.3.3	Procesamiento de plumas	59
4.3.4	Procesamiento de pieles	59
4.3.5	Extracción de plumas	59
Capítulo 5: Estudio de mercado		60
5.1	Consideraciones generales del mercado italiano	61
5.2	Requisitos y barreras de ingreso a la unión europea	62
5.3	Precios de mercado del avestruz	63
5.4	Precios de mercado del emú	66
5.5	Mercado proveedor	70
5.6	Mercado competidor	72
5.7	Mercado distribuidor	72
5.8	Plan de producción	74
Capítulo 6: Diseño y configuración técnica de la planta de faenado		75
6.1	Características y componentes de una planta de faenado	76
6.1.1	Área de corrales	79

6.1.2	Área de sacrificio	80
6.1.3	Área de Faena	82
6.1.4	Área de almacenamiento de productos no cárnicos y de insumos	84
6.1.5	Área de inspección veterinaria	85
6.1.6	Cámaras frigoríficas	85
6.1.7	Área de salado de cueros	90
6.1.8	Área administrativa	90
6.1.9	Área de servicios sanitarios y vestuarios	91
6.1.10	Área de tratamiento de decomisos y residuos orgánicos de faena	91
6.1.11	Área de tratamientos de efluentes	91
6.2	Lista de maquinaria, equipos y materiales principales y secundarios	94
6.3	Consumo de energía por área	95
6.4	Instalaciones requeridas	97
6.5	Especificaciones de maquinaria y equipos	98
6.6	Tiempo y estaciones de trabajo en los procesos	107
Capítulo 7: Análisis económico y financiero		108
7.1	Condiciones para análisis económico	109
7.2	Inversiones	110
7.2.1	Instalaciones	110
7.2.2	Máquinas y equipos	111
7.2.3	Equipos para oficinas	112
7.3	Costos de producción	113
7.3.1	Insumos	113
7.3.2	Materia prima	113
7.3.3	Mano de Obra	114
7.3.4	Servicios básicos	114
7.3.5	Gastos generales	114
7.4	Flujo de Caja	115
7.5	Análisis de sensibilidad	120
Capítulo 8: Conclusiones		123

Capítulo 9: Bibliografía	125
Anexos	127
Anexo I: Características de los ratites	128
Anexo II: Operación renta 2004 del SII	129
Anexo III: Detalles del flujo de caja	130
Anexo IV: Resumen de inversiones	137

ÍNDICE DE TABLAS

TÍTULO

PÁGINA

Capítulo 1: Introducción

Capítulo 2: Descripción de Procesos Relevantes y Productos

Capítulo 3: Metodología de solución

Capítulo 4: Descripción de productos y procesos

Tabla 4.1: Características del avestruz 45

Tabla 4.2: Informe nutricional del avestruz 46

Tabla 4.3: Rendimiento del avestruz por productos 49

Tabla 4.4: Información nutricional del emú 50

Tabla 4.5: Composición química del aceite del emú 52

Tabla 4.6: Rendimiento del emú por productos 52

Capítulo 5: Estudio de mercado

Tabla 5.1: Consumo de carne de avestruz en Italia por año 64

Tabla 5.2: Proyecciones de consumo de carne de avestruz en Italia 66

Tabla 5.3: Exportaciones de desperdicio de pluma de avestruz 67

Tabla 5.4: Precio minorista de aceite de emú en USA 69

Tabla 5.5: Reproductores por plantel 70

Tabla 5.6: Calificación de la localización del emplazamiento 73

Tabla 5.7: Plan de producción de SOPROTRUZ ÑUBLE LTDA. 74

Tabla 5.8: Plan de faenado de SOPROTRUZ ÑUBLE LTDA. 74

Capítulo 6: Diseño y configuración técnica de la planta de faenado

Tabla 6.1: Tiempos por persona de cada proceso y los centros de trabajo requeridas. 77

Tabla 6.2: Niveles de corriente para atonamiento de animales 81

Tabla 6.3: Tiempos para iniciar desangrado según método de atonamiento 81

Tabla 6.4: Maquinarias, equipos y materiales primarios y secundarios 94

Tabla 6.5: Consumo de energía por área 95

Tabla 6.6: Instalaciones físicas de la planta 97

Tabla 6.7: Especificaciones de rieles aéreos 99

Tabla 6.8 Capacidades de carga de carros para rieles aéreos 100

Tabla 6.9: Especificaciones técnicas de balanzas eléctricas 107

Tabla 6.10: Maquinas y equipos de oficinas	105
Tabla 6.11: Tiempos y centros de trabajo requeridos	106
Capítulo 7: Análisis económico	
Tabla 7.1: Costo de instalaciones de la planta de faenado	109
Tabla 7.2: Costo maquinaria y equipos de la planta	110
Tabla 7.3: Costo de artículos eléctricos de oficina	111
Tabla 7.4: Costos de muebles de oficinas	111
Tabla 7.3: Costo de insumos requeridos anualmente	112
Tabla 7.4: Personal de la Planta	113
Tabla 7.5: Costos de servicios	113
Tabla 7.6: Costos de artículos de aseo, baño y oficina de la planta de faenado	113
Tabla 7.7: Capital de trabajo del proyecto	114
Tabla: 7.8: Cálculo de intereses y amortizaciones de los préstamos.	116
Tabla 7.9: Datos de sensibilidad de la producción	119
Tabla 7.10: Datos de sensibilidad de los ingresos de venta	120
Anexos	
Tabla AI: Características de los ratites	127

ÍNDICE DE FIGURAS

TÍTULO	PÁGINA
Capítulo 1: Introducción	
Figura 1.1: <i>Productos del avestruz</i>	19
Figura 1.2: <i>Productos del emú</i>	19
Capítulo 2: Descripción de Procesos Relevantes y Productos	
Capítulo 3: Metodología de solución	
Figura 3.1: Sistemas de Producción de Bienes Según Volumen y Variedad	35
Figura 3.2: Esquema de Layout por Posición Fija	36
Figura 3.3: Esquema de Layout por Procesos	37
Figura 3.4: Esquema de Layout por Células	38
Figura 3.5: Esquema de Layout por Producto	39
Figura 3.6: Influencia en el Tipo de Layout del Volumen y la Variedad	40
Capítulo 4: Marco de Referencia	
Figura 4.1: Carta de flujo del proceso del faenado de los ratites	58
Figura 4.2: Carta de flujo del proceso de carneado y deshuesado de los ratites.	58
Figura 4.3: Carta de flujo del proceso de extracción de plumas de los ratites.	59
Figura 4.4: Carta de flujo del proceso de extracción de la piel de los ratites.	59
Figura 4.5: Carta de flujo del proceso de extracción de aceite de los ratites.	59
Capítulo 5: Estudio de mercado	
Figura 5.1: Consumo de carne de avestruz en Italia.	64
Figura 5.2: Proyecciones de consumo de carne de avestruz en Italia	65
Capítulo 6: Diseño y configuración técnica de la planta de faenado	
Figura 6.1: Faenado de los ratites	73
Figura 6.2: Plataforma de trabajo baja para la extracción de tripas	78
Figura 6.3: Cámara de pre-frío	83
Figura 6.4: Layout de la planta de faenado	87
Capítulo 7: Análisis económico	
Figura 7.1 Flujo de caja del proyecto	107
Figura 7.2: Flujo del caja de inversionista con 75% de crédito	109
Figura 7.2: Flujo del caja de inversionista con 50% de crédito	110

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1 LUGAR DE APLICACIÓN

1.1.1 *Contexto del Tema:* El Problema se presenta en la industria de carnes exóticas terrestres.

Las carnes exóticas son todas aquellas carnes obtenidas de los animales que no son de crianza tradicional (Ej.: Vacuno, caballo, cerdo, cabras, ovejas, y aves de corral) como son:

- Ratites: avestruz, emú y ñandú.
- Otras aves como faisanes, pavos reales, cisnes, etc., que no son de común crianza.
- Wagyu, que es una especie de vacuno originario de Japón.
- Caracoles de tierra.
- Jabalí.
- Ciervos.
- Camélidos como son: llama, alpaca, guanaco, etc.
- Ranas, etc.

Todos los animales mencionados anteriormente, son criados en Chile para consumo local y/o exportación.

1.1.2 *SOPROTRUZ ÑUBLE LTDA.:* Esta Sociedad se encuentra en proceso de escriturado, que en un principio contaría con cinco personas que en estos momentos cuentan con un plantel cada uno. Esta sociedad esta dedicada a la crianza, faenamamiento y comercialización de avestruz y emú, así como sus subproductos dentro y fuera del país.

Como esta sociedad se encuentra en formación, las inversiones y la participación de cada socio no está definida en estos momentos.

La totalidad de los planteles se encuentran ubicados en la Provincia de Ñuble, en distintas ciudades, las que son: 2 en San Carlos, 1 en Coihueco, Ñiquén y San Nicolas. Estos planteles son de diversos tamaños (Ver Tabla 5.5).

Además, los productores aumentarán la cantidad de reproductores en un 300% en un plazo de 3 años. Teniendo en el 2007, un volumen de producción que debería justificar la construcción de una planta de faenado.

Las crías en condiciones de ser faenadas se incorporarán a los planteles como nuevos reproductores, los que a la edad de 3,5 años estarán en condiciones de efectuar la primera postura.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El planteamiento del problema está dado por varios factores que se detallarán a continuación, destacándose el explosivo aumento en la crianza de estas aves.

A su vez, el importante incremento en la cantidad de reproductores por parte de SOPROTRUZ ÑUBLE LTDA., conjugándose con la madurez reproductiva de las mismas (Ver Anexo I).

- ❖ *Necesidad de Faenar las Aves:* Dado que se obtiene un gran valor agregado al vender los subproductos procesados.
- ❖ *Inexistencia de Plantas de Faenado en el Sector que Brinden el Servicio:* Plantas de faenado en el sector dedicadas al faenado de otros animales (principalmente ganado vacuno). Además de ser un negocio nuevo en el país, lo que implica, no contar con las especificaciones técnicas para faenar este tipo de aves y de falta de conocimiento del mismo.
- ❖ *Inexistencia de Planta de Faenado Propia:* Ya que los planteles de crianza se encuentran en fase de crecimiento, por lo que no poseen un volumen considerable para poder faenar estas aves.

1.3 OBJETIVO GENERAL

El objetivo general de este estudio es:

“Diseñar Técnicamente y Evaluar Económicamente la Construcción de un Planta Faenadora de Ratites para la empresa SOPROTRUZ ÑUBLE LTDA.”

1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1.4.1 *Determinar el tamaño de mercado o demanda:* Obteniendo indicadores de precios y consumo, tanto del mercado nacional como el mercado europeo.
- 1.4.2 *Diseñar y configurar la planta faenadora:* Determinando el layout de la planta, maquinarias y equipos requeridos para la capacidad de producción que se requiera, orientado al tipo de producción que tendrá la planta faenadora.
- 1.4.3 *Sensibilizar la producción:* Incentivar a los planteles para obtener una incubación y crianza uniforme durante todo el año, para así, poder contar con una llegada constante de las aves a la planta de faenado.
- 1.4.4 Encontrar antecedentes requeridos para la exportación en base a requisitos estipulados en base a normativas técnicas vigentes, certificables y reconocidas por Europa.
- 1.4.5 *Evaluar económicamente la construcción de la planta de faenado:* Así posteriormente tomar (utilizando herramientas de ingeniería económica) la decisión sobre el proyecto.
- 1.4.6 *Análisis de sensibilidad:* Hacer un análisis de los ingresos, respecto de la forma que repercute la variabilidad de éstos en la factibilidad económica del proyecto.

1.5 VÍAS DE SOLUCIÓN

La vía de solución es realizando un diseño y configuración de la planta faenadora para aves de gran tamaño, tomando en cuenta todos los requerimientos que ésta tenga.

Posteriormente, realizar una evaluación económica de la planta y analizar factibilidad técnica y económica de la futura construcción, obteniendo indicadores para la toma de decisión del proyecto-

1.6 ÁREA DE INVESTIGACIÓN

- 1.6.1 *Gestión Estratégica:* Esta área se utilizará para poder medir el nivel de competitividad en precio, respecto de los otros productores de esta especie.

- 1.6.2 *Gestión de Operaciones:* Servirá para analizar la productividad, y los factores que influyen en la configuración y diseño de las alternativas de construcción de las plantas de faenado.

- 1.6.3 *Evaluación de Proyectos:* Tomando en cuenta todos los factores que influyen en la realización de este proyecto.

1.7 ÁREA DE ESTUDIO

1.7.1 Mercado de las Carnes Exóticas:

1.7.2 Producción de Carnes Exóticas:

SubProductos:

Avestruz:



Figura 1.1: Productos del avestruz.

Emú:

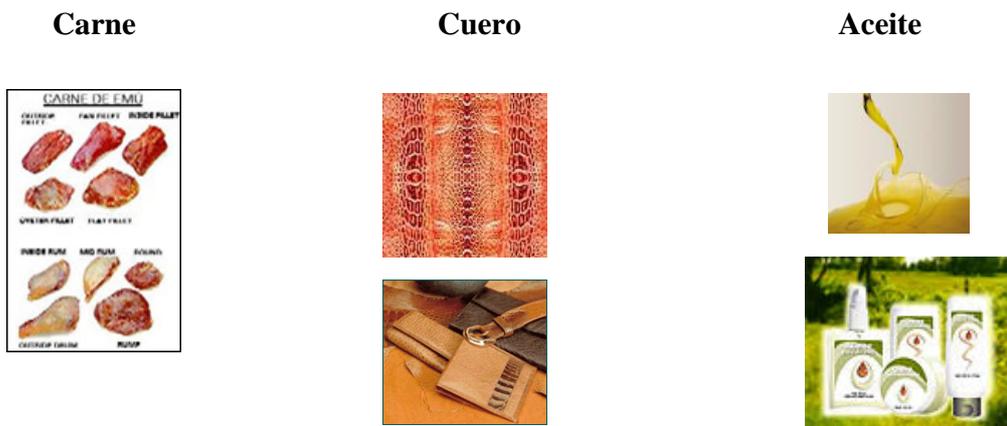


Figura 1.2: Productos del emú

1.8 RESULTADOS TANGIBLES

Los Resultados tangibles esperados en la memoria son:

- 1.8.1 Tamaño de mercado o demanda.
- 1.8.2 Diseño y configuración de la planta de faenado.
- 1.8.3 Proyección de producción sensibilizada.
- 1.8.4 Indicadores técnicos y económicos de la planta diseñada.

CAPÍTULO 2

METODOLOGÍA DE SOLUCIÓN

En esta instancia, los objetivos específicos estarán desglosados por actividades más pequeñas, con el fin de simplificar la solución de la memoria. Estos objetivos son tanto el objetivo general como los objetivos:

2.1 OBJETIVO GENERAL

“Diseñar Técnicamente y Evaluar Económicamente la Construcción de un Planta Faenadora de Ratites para la empresa SOPROTRUZ ÑUBLE LTDA.”

Como su nombre lo dice, el objetivo de esta memoria es, en un principio, diseñar y configurar técnicamente una planta faenadora de aves exóticas como son los emús y avestruces. Luego de éste diseño, procederé a realizar finalmente una evaluación económica, con fin de obtener resultados tangibles que faciliten una futura toma de decisiones sobre la alternativa que se construirá.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Estos objetivos, son tareas pequeñas, las cuales al realizarse en conjunto se obtendrá la solución del problema, y estas actividades son:

2.2.1 *Estudio de Mercado:* En esta parte, se analizarán los distintos factores que componen el estudio de mercado de estas carnes exóticas, como son:

2.2.1.1 Demanda: Analizar los mercados, principalmente el mercado externo, dado las características económicas que presentan, tanto los productos como los subproductos, entre los que se destaca la carne, plumas, cuero y huevos. Dentro de la carne se obtiene subproductos como el paté, el pastrani, etc.

2.2.1.2 Oferta: Ver la cantidad a faenar que tendrá la planta, lo que se puede extraer de la cantidad de aves que están en condiciones de ser faenadas en un determinado tiempo.

2.2.1.3 Precios de Mercado: Analizar los precios que tienen los productos, tanto a nivel nacional como internacional. Así, ver la competitividad de tendría la empresa.

2.2.1.4 Competidores: Analizar los volúmenes de producción que estos poseen.

2.2.2 Niveles de Producción:

2.2.2.1 *Cuantificar la cantidad de aves a faenar*: Generando el diseño y configuración de las alternativas de plantas de faenado. Esta cuantificación, se realizará usando como unidad de medición aves faenadas, para posteriormente desglosar los subproductos que se obtienen por ave faenada.

2.2.2.2 *Proyección de la producción sensibilizada*: La cual se realizará un plan de producción para los planteles de crianza, donde el proceso más relevante para llevar a cabo esta proyección es el de incubación, ya que se puede manipular más fácilmente los períodos de incubación, utilizando refrigeración en los huevos, para así, retardar el período de inicio de la incubación.

2.2.3 Diseño de las Alternativas:

2.2.3.1 *Analizar los distintos tipo de plantas faenadoras*:

2.2.3.2 *Especificaciones Técnicas*: En cuanto diferencias en tecnología, infraestructura, capacidad, etc.

2.2.3.3 *Diseño del layout de las alternativas*:

- ❖ *Macro localización*: Este aspecto se refiere a que el emplazamiento de la Planta será en la Provincia de Ñuble.
 - *Comunas*: Dentro de las alternativas que se barajarán, se cuentan las ubicaciones de los 5 predios donde están ubicados los planteles de crianza, los cuales se ubican en 4 comunas, donde eventualmente se elegirá uno. Además de se podrá elegir otra comuna la cual tenga menores costos de transporte. Esta elección se podrá realizar utilizando un software relacionado a los modelos de transporte.

- *Calle o Predio:* Ya que en una comuna se encuentran 2 planteles de crianza, se realizará una asignación más específica. En la cual se tomará una secta alternativa la que significará la necesidad de comprar o arrendar un terreno externo para la construcción de la planta. Donde se realizará una matriz de asignación con distintas ponderaciones como son, costos de transporte, distancia entre la planta y los planteles, estado de los caminos, accesibilidad, facilidades de servios básicos, etc.

❖ *Distribución de la Planta:*

- *Según los equipos requeridos.*
- *Tamaños de estos equipos.*
- *Equipos por departamentos.*
- *Espacio operacional de las maquinas y equipos.*
- *Posición de los equipos y maquinarias:* Analizar el tipo de proceso y si las maquinarias y equipos irán en línea, en forma de L, en forma de U, u otra.

2.2.3.4 *Procesos de Producción:* Se detallaran los procesos, y dado el tipo de producción, este proceso será por producto.

2.2.4 *Configuración de las Alternativas:*

2.2.4.1 Obtener las especificaciones técnicas de cada alternativa de construcción.

2.2.4.2 Desglosar las especificaciones de las alternativas, para así obtener resultados más satisfactorios.

2.2.5 *Costos de las Alternativas:*

2.2.5.1 Costos Inversión.

2.2.5.2 Costos Operacionales.

2.2.5.3 Costos de Materias Primas e Insumos

2.2.5.4 Costos Administrativos y de Ventas.

2.2.6 *Ingresos de las Alternativas:*

2.2.6.1 Al Realizar la proyección de producción, se obtiene los ingresos esperados.

2.2.7 Evaluación Económica:

2.2.7.1 *Realización de Flujo de Caja:* Este flujo se realiza con utilizando los costos y los ingresos de las alternativas.

2.2.7.2 *Indicadores Económicos:* Estos indicadores se obtienen utilizando herramientas de ingeniería económica, los que arrojarán la rentabilidad del proyecto. Entre los que se cuentan, el VAN, TIR, obteniéndose la cantidad de años que es necesario para obtener la amortización de la inversión.

CAPÍTULO 3

MARCO DE REFERENCIA

3.1 Marco Teórico del Plan de Negocios Aplicado a las Carnes Exóticas

¿Que es un Plan de Negocios?: Es el documento que hace explicito el propósito, características y desarrollo del negocio. El cual puede tener como objetivo:

- Servir de plan estratégico interno para la empresa.
- Medir el progreso del negocio.
- Convencer a un posible inversor de la rentabilidad que le puede suponer aportar capital para dicha empresa o proyecto.

3.1.1 Componentes principales del Plan de Negocios

3.1.1.1 *Análisis de Mercado:*

A continuación se presentan los aspectos más relevantes que deben ser analizados.

3.1.1.1.1 *Análisis del Sector Industrial:* los factores más relevantes son:

- Diagnóstico de la estructura actual y de las perspectivas del sector de las carnes exóticas.
- Estado del sector en términos de: los productos, tecnología, mercados, clientes, empresas nuevas, etc.
- Amenaza de ingreso de nuevos productos o sustitutos.

3.1.1.1.2 *Análisis de la Empresa:* Estructura jurídica prevista, socios, capital, personal directivo, trayectoria y experiencia de los directivos, conocimientos, experiencias y relaciones útiles para el negocio.

3.1.1.1.3 *Análisis de productos:*

- Descripción detallada de los productos.
- Aplicación de los productos.
- Productos competidores.

- Ventaja de los productos frente a productos competidores.
- Productos posibles como complementos o derivados a su producto.
- Debilidades de los productos de empresas competidoras.
- Fortalezas y debilidades de los productos.
- Posible formas de solución a sus debilidades.

3.1.1.1.4 *Análisis de los Clientes:*

- Tipo de potenciales compradores segmentados por actividad, edad, sector, nivel, etc.
- Características básicas de los clientes (mayoristas, minoristas, productores o consumidores).
- Localización geográfica de los clientes.

3.1.1.1.5 *Tamaño del Mercado Global:*

- Tamaño de posibles consumidores de los productos.
- Tamaño de la competencia.
- Fracción del mercado que se desea alcanzar.

3.1.1.1.6 *Análisis de la competencia:*

- Precios.
- Calidad, garantías, etc.
- Limitaciones en la satisfacción de los deseos de los clientes.
- Participación de mercado (unidades y pesos).

3.1.1.1.7 *Estrategias de Segmentación:*

- Estrategia en Venta:
 - En cuanto a los clientes, cuales serán y que parte de ellos recibirá una mayor atención.
 - En cuanto a los productos, cuales serán sus características que se enfatizarán.
- *Estrategia de precio:*

- Políticas de precio de la competencia.
- Precio previsto.
- Margen de utilidad unitario mínimo para cubrir inversión y rendimiento previo.

3.1.1.2 Análisis Técnico:

- *Proceso:*
 - Materias primas básicas.
 - Diagrama de flujo.
 - Maquinaria y equipo requerido.
 - Especificaciones del producto.
 - Patentes de procesos.

- *Localización del negocio:*
 - Emplazamiento exacto de la planta.
 - Facilidades de servicios como agua, energía, teléfono, alcantarillado, manejo de desperdicios, etc.
 - Posición relativa de clientes y proveedores.
 - Legislación local (marcos reguladores).
 - Situación laboral local.

- *Equipos y maquinaria:*
 - Especificación del proceso.
 - Tipos de equipos y maquinarias.
 - Tamaño de equipos y maquinaria.
 - Necesidades de infraestructura: Donde se obtendrán las especificaciones del layout global y del layout modular.
 - Forma de adquisición de equipos (compra, arriendo, leasing).

- *Distribución de la Planta:*
 - Limitaciones y exigencias de cercanía.

- Equipos por departamentos.
- *Plan de Producción:*
 - Plan de compra de materias primas.
 - Plan de producción: En cuanto a sensibilizar la proyección de producción
 - Políticas de inventario de materias primas.
 - Políticas de inventario de productos en procesos.
- *Sistemas de control:*
 - Propiedades básicas de los productos.
 - Puntos de inspección de calidad.
 - Equipos de control de calidad.
 - Personal de control de calidad.
 - Costos totales de control de calidad.

3.1.1.3 Análisis Económico:

- *Inversión en activos fijos.*
- *Inversión en capital de trabajo.*
- *Presupuesto de ingreso.*
- *Presupuesto de materias primas e insumos.*
- *Presupuesto de mano de obra directa.*
- *Presupuesto de gastos de fabricación.*
- *Presupuestos de gastos de administración y ventas.*
- *Análisis de costos:*
 - Costos fijos.
 - Costos variables.
 - Costos totales.
 - Costo promedio.
 - Margen unitario.

3.1.1.4 Análisis Financiero:

- *Flujo de Caja:* es una herramienta fundamental de toda empresa, y sirve para comparar los ingresos efectivamente recibidos y egresos realmente pagados, y nos permite determinar los momentos y los montos de los recursos requeridos para el financiamiento del proyecto.

Para los primeros períodos del proyecto, es necesario hacer el flujo de caja con períodos cortos, pero a medida que el proyecto avanza se puede espaciar más la periodicidad del flujo de caja.

Este flujo es desarrollado con los datos obtenidos en el análisis económico realizado anteriormente.

3.1.1.5 Evaluación del Proyecto: Ésta se realiza utilizando los datos provistos por los estudios anteriores. Pudiéndose realizar una evaluación contada o a su vez, una evaluación con un cierto porcentaje de financiamiento.

- *Evaluación Contada:* esta evaluación se realiza en base a la inversión total realizada por el o los socios de la empresa y sin participación de terceros. De esta evaluación se obtendrán los siguientes indicadores de rentabilidad.
 - Tasa interna de retorno descontada de los flujos de caja.
 - Valor presente neto a la tasa mínima de las empresas.
 - Período de pago y período de pago descontado.
 - Punto de equilibrio económico a la tasa mínima de retorno para las variables críticas del negocio.
- *Evaluación con financiamiento:* Se realiza en base a que el o los socios de la empresa solicitan financiamiento a alguna institución o a terceros, por la cual, deberán pagar un cierto interés por dicha prestación. De esta evaluación se obtendrán los siguientes indicadores de rentabilidad.
 - Tasa interna de retorno descontada de los flujos de caja.
 - Valor presente neto a la tasa mínima de las empresas.
 - Período de pago y período de pago descontado.

- Punto de equilibrio económico a la tasa mínima de retorno para las variables críticas del negocio.
- Determinación de la tasa crítica de costo de capital a las condiciones esperadas del proyecto.
- Niveles mínimos de operación para tener palanca financiera positiva.

- *Análisis de sensibilidad:*
 - Determinación de efectos en los criterios de decisión de inversión de variaciones unidimensionales y multidimensionales de las variables básicas del proyecto.
 - Determinación de los puntos críticos de las variables más sensibles.

3.2 Marco Conceptual del Diseño Técnico de Plantas Manufactureras

3.2.1 *Determinación de la capacidad de producción:* Este factor influye directamente del diseño de la planta.

En cuanto a la capacidad de producción de las alternativas, se tomarán para las mismas capacidades, la diferencia estará marcada en la tecnología y la forma de faenar estas aves.

La planta global estará diseñada para una capacidad determinada y la construcción se realizará en una sola etapa.

3.2.2 *Distribución física de las instalaciones:* Actividad por la que se determina el tamaño, la forma y la localización, de cada departamento en un área predeterminada y consiste en:

- Selección de áreas de producción.
- Selección de áreas de almacenaje.
- Selección del tamaño de cada área.
- Selección de la disposición física del equipo y personal en cada área

3.2.3 *¿Cuándo de debe hacer un nuevo diseño de una planta?*

- Instalación de una nueva Planta.
- Creación o Eliminación de líneas de productos.
- Modificación de Diseños (cambios en secuencia de operaciones).
- Cambios en los volúmenes de demanda.
- Cambios administrativos.

3.2.4 *¿Como crear Nuevos Layout?*

Para crear nuevos layout hay que tomar en cuenta una serie de parámetros y actividades relevantes que afectan la producción en la empresa, como son:

- Secuencia de Actividades por cada Proceso.
- Equipo necesario para cada actividad.
- Requerimientos de Espacio:

- Tamaño del equipo
- Área para operarlo
- Área para Inventarios de Productos en Proceso
- Área para tráfico

3.2.5 Layout:

El tipo de layout depende del tipo de proceso del sistema de producción, en cual influye directamente la variedad de productos y el volumen de producción de la empresa.

3.2.5.1 *Sistemas de Producción*: Estos sistemas se definen según características de volumen y variedad de productos y entre los que se cuentan:

- *Por Proyecto*: Son aquellos que producen una cantidad discreta de y usualmente específica o hecha para cada cliente, de productos. Generalmente, son productos de gran tamaño, el tiempo de producción de cada producto es largo, tal como el tiempo entre un producto y otro. Por lo tanto, bajo volumen y alta variedad son las características de estos procesos.
- *Taller o Planta de Trabajo*: Es similar al sistema anterior, pero con algunas variaciones importantes que lo definen. Las diferencias son el tamaño del producto y el uso de los recursos.
Se trata de la producción de productos más pequeños y en mayores cantidades que en caso de proyectos.
En general, este sistema posee instalaciones necesarias para realizar una serie de procesos elementales que permitirán la producción de una diversidad de productos hechos a medida, dentro de una línea de producción de una empresa.
- *Por Lotes (Batch)*: En este sistema, se procesa por lotes, por lo que el mismo proceso se repite una pocas o muchas veces mientras se produce un determinado producto, para después cambiar a otro producto con un proceso distinto pero usando las mismas instalaciones.

- *En línea*: Este tipo de proceso se usa cuando se produce un alto volumen y una relativamente baja variedad.
- *Continuo*: En este sistema, se produce un alto volumen y una muy baja variedad. En este caso se opera por largos períodos de tiempo en cada producto, llegando en algunos casos a ser literalmente continuo produciendo un flujo permanente del producto sin parar.

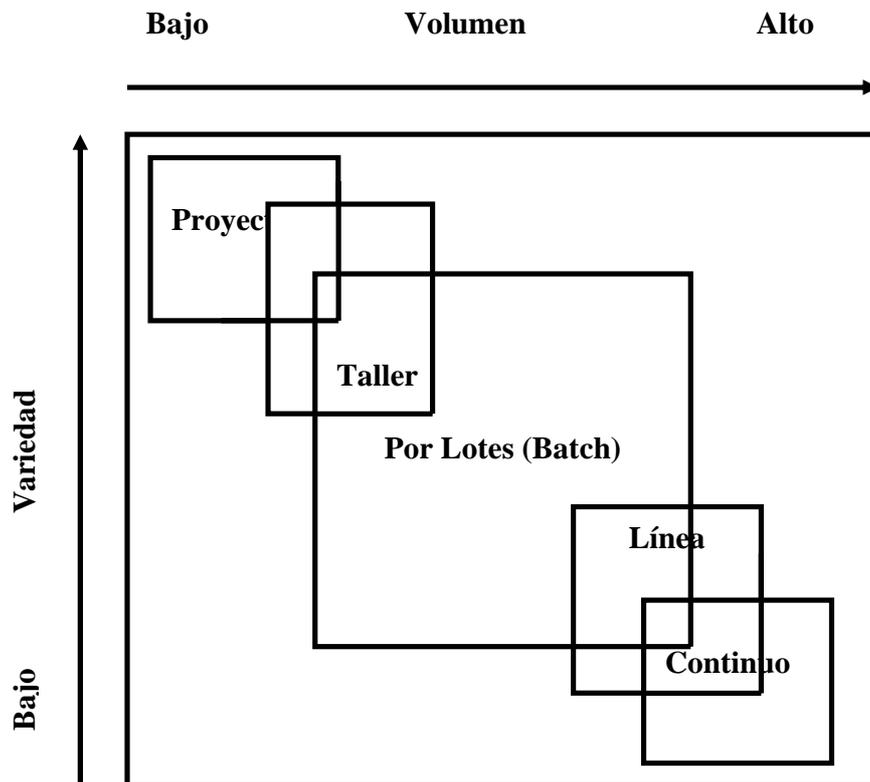


Figura 3.1: Sistemas de producción de bienes según volumen y variedad

3.2.5.2 *Tipos de Layout*: Existen cuatro tipos básicos de Layout que se detallan a continuación:

- *Layout por Posición Fija*: En este layout, el producto está en posición fija mientras es procesado, en tanto, el equipo, las máquinas, las personas que lo procesan se mueven en torno al producto si es necesario.

El concepto de posición fija está relacionado con la posición del producto.

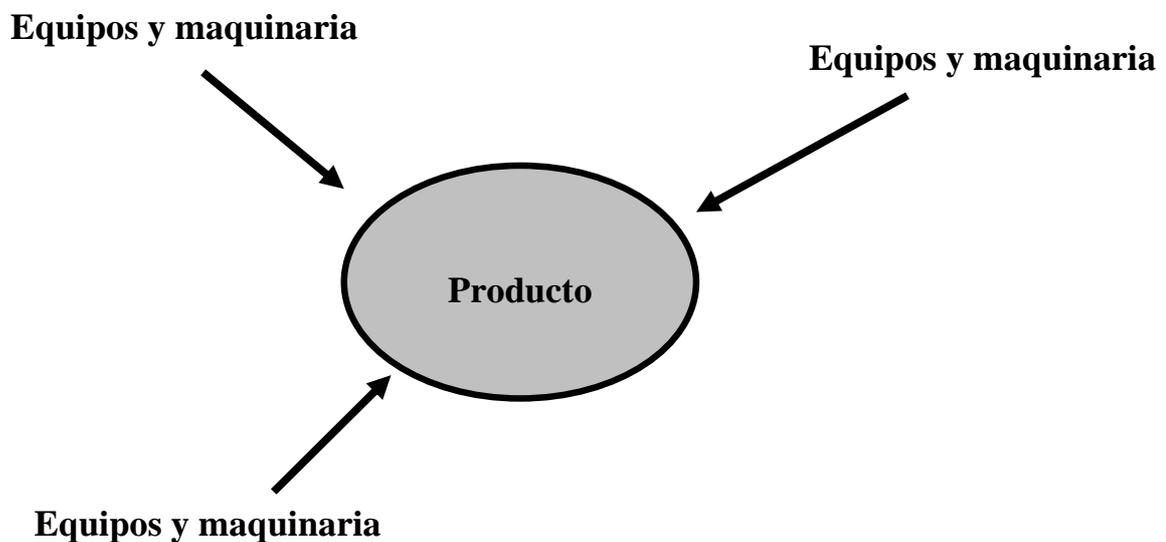


Figura 3.2: Esquema de layout por posición fija

- *Layout por Procesos*: es denominado así debido a la necesidad y/o conveniencia de que los recursos transformadores que constituyen el proceso sean los que dominen la decisión del ordenamiento.

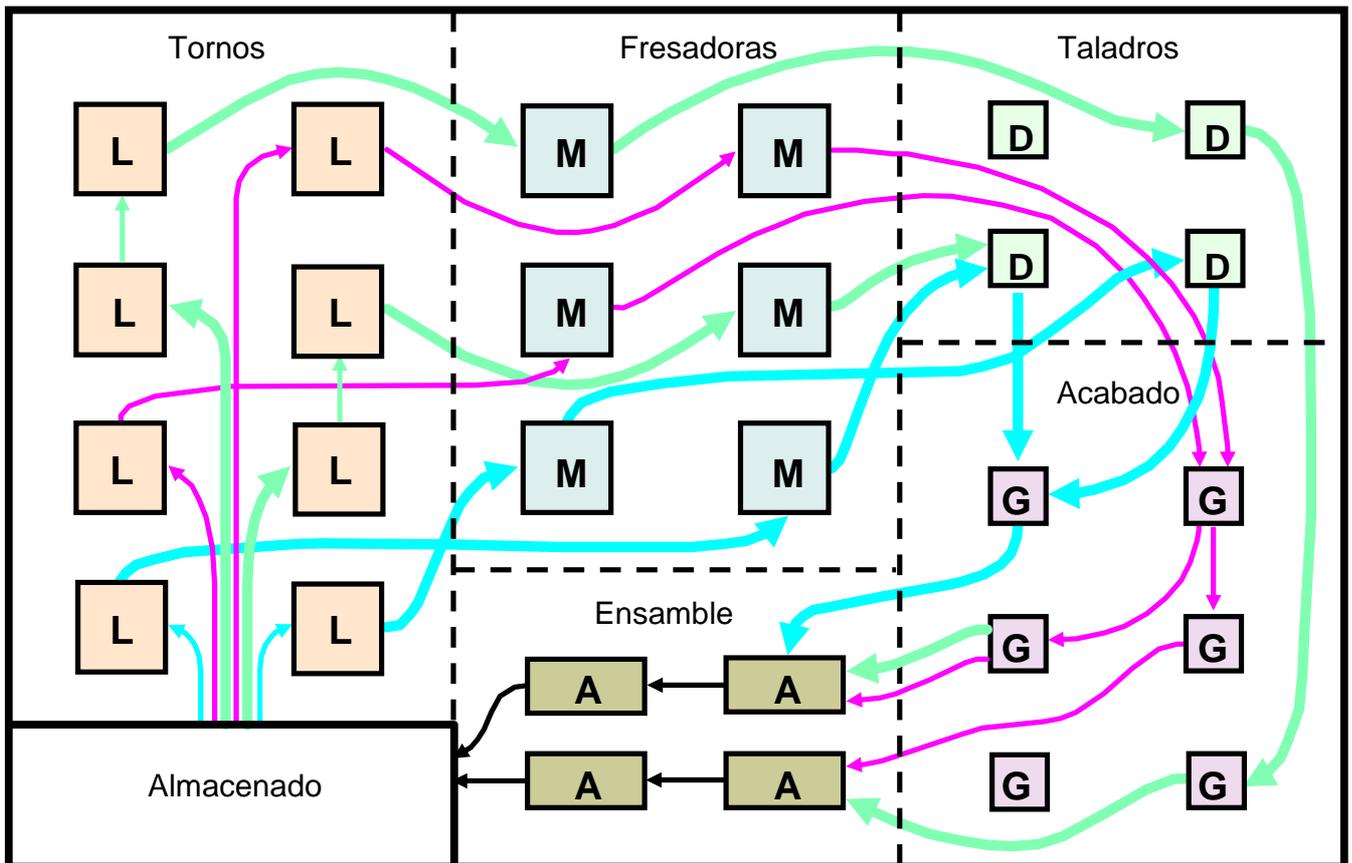


Figura 3.3: Esquema de layout por procesos

- *Layout Celular*: Consiste en ordenar los recursos de transformación (equipos, personas) en grupos denominados *células*. Los equipos están juntos constituyendo una célula y todo el sistema productivo puede estar constituido por varias células. Estas células están preparadas para realizar una serie de procesos, cercanos en la secuencia de producción, aun producto que pasa por ella. Por lo tanto se produce una atención completa y consistente sobre el producto al interior de la célula.

Por su interior, la célula puede estar ordenada en Layout por Proceso o Layout por Producto.

Un mismo producto puede pasar por una serie de células en un mismo proceso.

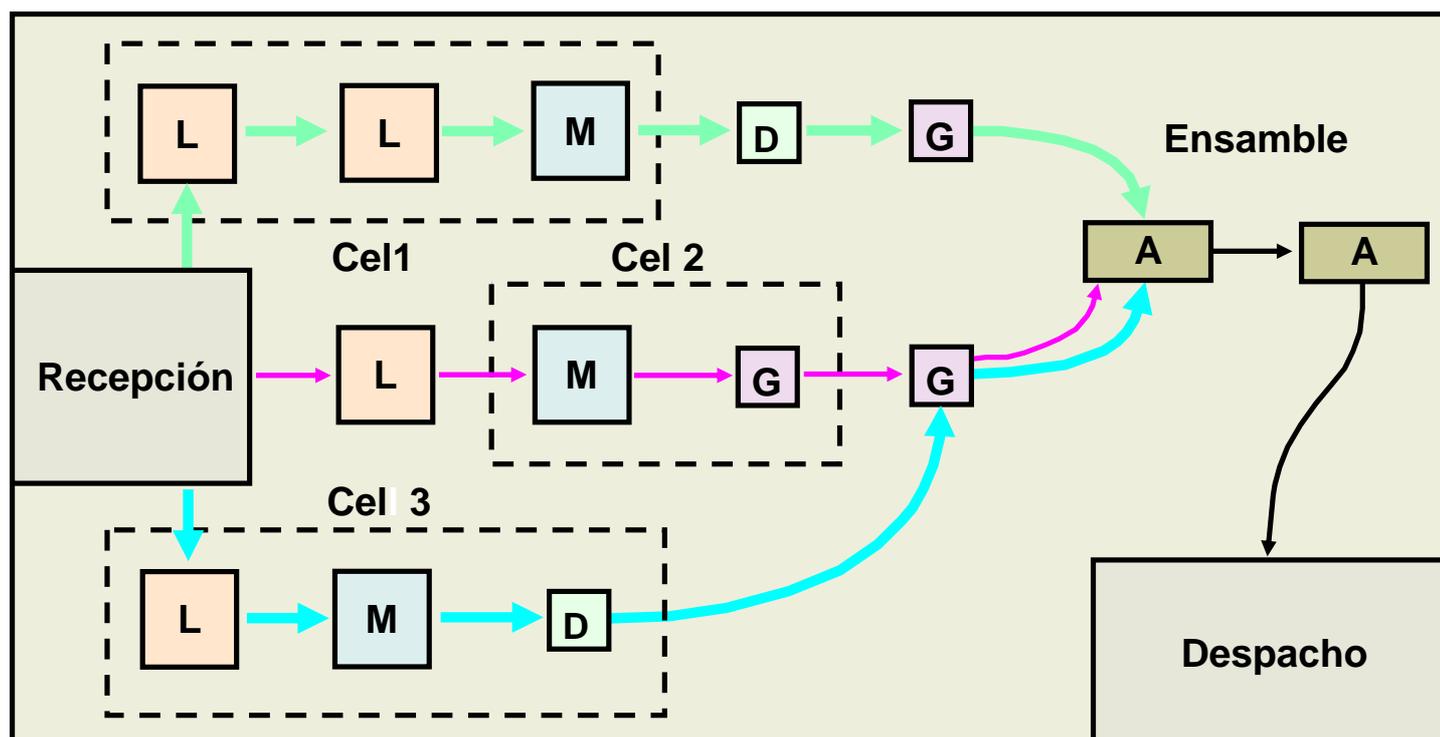


Figura 3.4: Esquema de layout por células

- *Layout por Producto:* Consiste en ubicar los recursos transformadores totalmente de acuerdo a la conveniencia de los recursos transformados. El producto sigue una ruta predefinida en la cual la secuencia de actividades que son requeridas coincide con la secuencia en la cual los procesos han sido localizados.

Los recursos transformados fluyen a lo largo de una línea de procesos, incluso este tipo de layout es a veces llamado FLUJO o LÍNEA. A su vez, este flujo es claro, predecible y por lo tanto relativamente fácil de controlar.

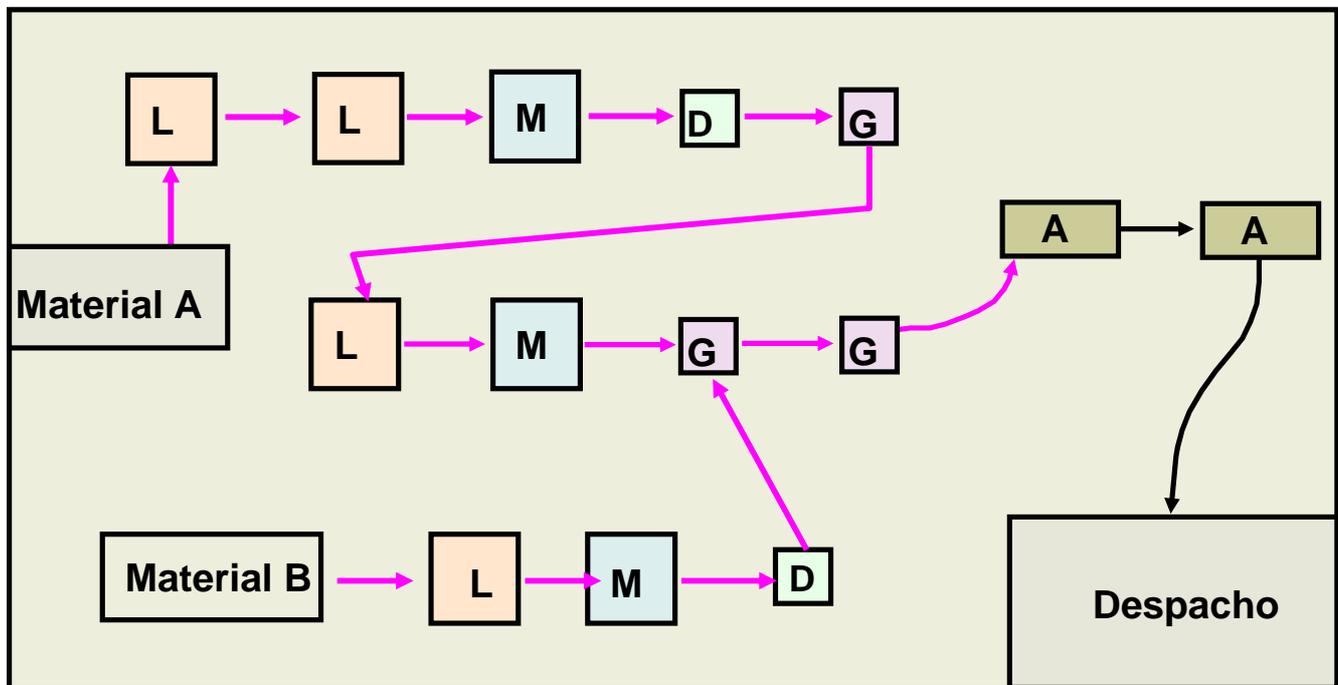


Figura 3.5: Esquema de layout por producto

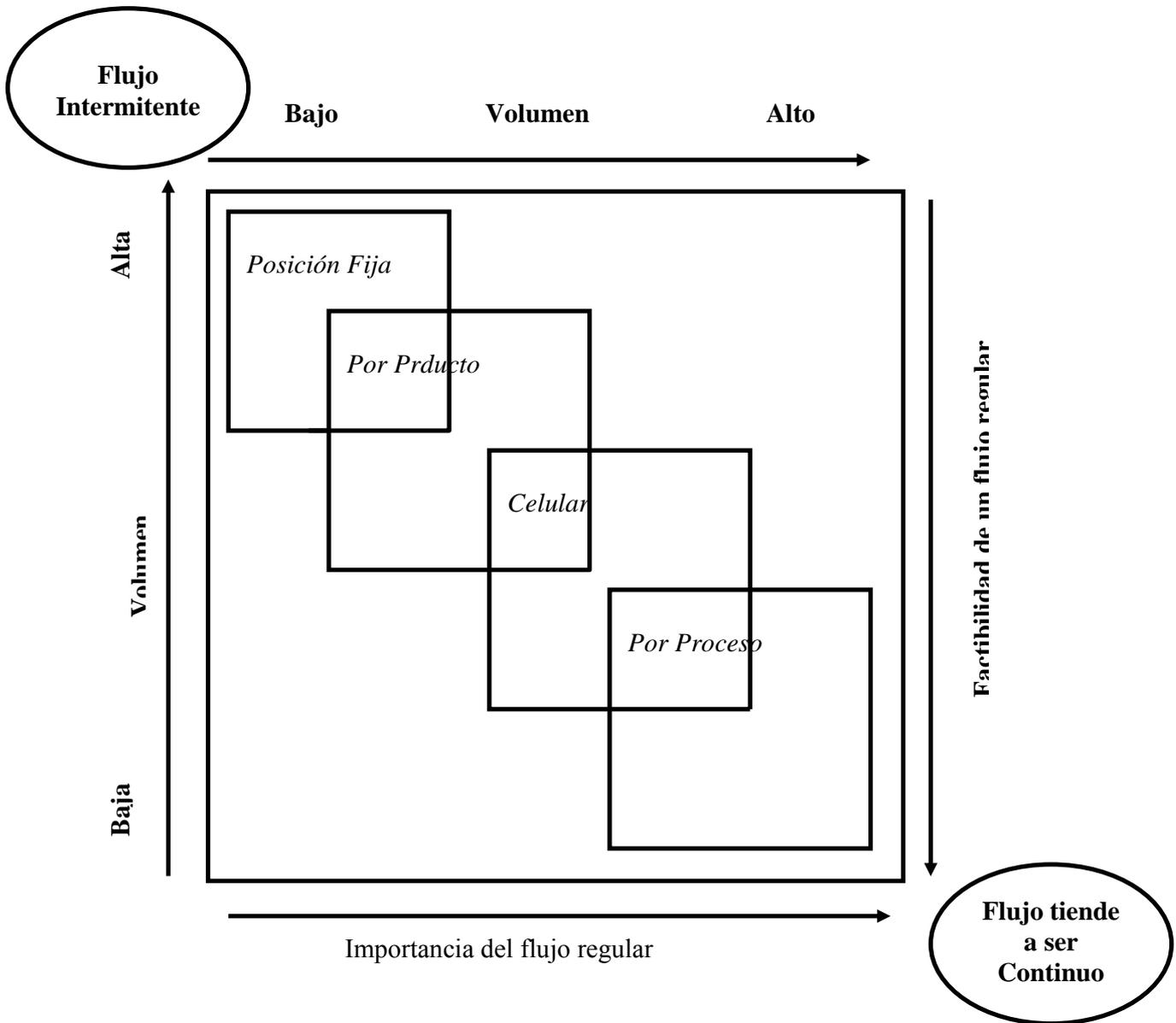


Figura 3.6: Influencia en el tipo de layout del volumen y la variedad

3.2.5.3 Como Evaluar los Layout:

Para evaluar las alternativas de layout existen un sin número de métodos entre los que se cuentan Grado de Cercanía, Tráfico de Materiales, etc. y a su vez, también hay que considerar los Tiempos de Ocio y de Ciclo, y los Inventarios de Productos en Proceso.

Los métodos antes mencionados, a su vez, están subdivididos y se pueden definir de la siguiente manera:

- *Grado de Cercanía:*
 - *Costo por Asignación:* El método supone que no hay interacción entre los costos asignados. Esto significa que el costo de asignar un departamento a un área no depende del área donde resulten los demás departamentos. Si hay mas áreas disponibles que departamentos, se deben crear departamentos ficticios con costo de asignación igual a cero.

Existe un método aproximado y el método óptimo, los que están dados por:

- ❖ *Costo por Asignación Aproximado:* consiste en realizar las asignaciones con menor costo de manera sucesiva.
- ❖ *Costo por Asignación Óptimo:* Para este método se deben seguir los siguientes paso:
 - Matriz de orden n
 - Encontrar para cada columna, el mínimo costo y restárselo a cada celda de costos.
 - Encontrar para cada fila, el mínimo costo y restárselo a cada celda de costos.
 - Trazar mínimo de celdas para cubrir todos los ceros de la matriz modificada.
 - Tomar decisión según regla del método o sino, seguir iterando.

- *Calificación de Adyacencia:* Solo se toman en cuenta los departamentos que son adyacentes o sea que están juntos uno al otro. Departamentos que no estén juntos no reciben calificación. La calificación se calcula dividiendo el valor total de todas las relaciones adyacentes del layout entre la suma de todas las relaciones *positivas* en la matriz de relaciones. El valor máximo para esta calificación es 1.0 el cual indicaría un layout perfecto. Se realiza una matriz donde se indica el grado de cercanía deseado de cada pareja de departamentos . Donde se cuantifica el grado de cercanía de cada posible relación.
- *Calificación de Relación-Distancia:* Esta calificación debe seguir los siguientes pasos:
 - ❖ Se calcula la distancia entre los centroides de dos departamentos.
 - ❖ Este valor se multiplica por el valor del código de relación que existe entre los dos departamentos analizados.
 - ❖ Estos valores son calculados y sumados para cada pareja de departamentos en el layout.
 - ❖ La calificación total se denota como *Rel-Dist Store*.
 - ❖ Los mejores layout deben de tener una calificación baja de Rel-Dist Score.
- *Calificaciones de Tráfico de Materiales:* Estas calificaciones están dadas por:
 - Se calcula la distancia entre los centroides de dos departamentos.
 - Este valor se multiplica por la cantidad de productos que se estima se moverán entre estos dos departamentos.
 - Estos valores son calculados y sumados para cada pareja de departamentos en el layout.
 - La calificación total se denota como *Trafico total de productos*.

- Los mejores layout deben de tener una calificación baja de *Tráfico total de productos*.
- También se puede considerar un costo unitario de transporte.

CAPÍTULO 4

DESCRIPCIÓN DE PRODUCTOS Y

PROCESOS

4.1 Descripción de los Productos

Para obtener una descripción mas detallada de los productos, esta se realizará por tipo de ave, ya sea avestruz o emú.

4.1.1 Descripción de los Productos de Avestruz¹

Los principales productos que se obtienen del faenado del avestruz son:

- **Carne:** es muy similar a la de vacuno ya que posee el mismo color, textura y sabor, pero es más baja en colesterol, grasa y calorías. La carne de esta ave y la de vaca tienen el mismo contenido de proteína, pero la primera tiene la mitad de calorías, un 25% menos de colesterol y solamente un octavo de la cantidad de grasa (Como se ve en la tabla 8).

Este tipo de carne se ha vuelto muy popular en Europa, Japón, Estados Unidos y en otros países productores, por su sabor y propiedades nutricionales. La forma en que se consume va desde cortes finos, embutidos hasta hamburguesas.

Características del Avestruz	
Edad de Sacrificio	12 – 14 meses
Peso al Sacrificio	90 – 110 kg
Producción de Carne en Canal	47 % del peso vivo
Producción de Carne sin Hueso	37 % del peso vivo

Tabla 4.1: Características del avestruz.

En Chile, el consumo de carne presenta una tendencia en aumento, debido a las características que esta tiene.

¹ El avestruz (*Struthio camelus*) es un ave corredora o ratite (puede conseguir velocidades de hasta 60 km/h), no vuela, está considerada la mayor de su especie (hasta 150 kg. de peso) y es originaria de África.

Especie	Proteínas (g)	Grasas (g)	Calorías	Colesterol (mg)	Calcio
Avestruz	26	2,3	114	68	6,1
Cerdo	28	22,3	323	99	3,5
Cordero	26	15,2	241	92	9,4
Vacuno	26	19,0	276	89	10,5
Pavo	29	3,5	159	69	18,8
Pollo	31	3,5	165	86	15,3

Tabla 4.2: Informe nutricional del avestruz

- **Aceite:** El aceite es otro producto valioso que se obtiene de esta especie. Se lo emplea en la elaboración de lociones, cremas y shampoo. En Estados Unidos, se han realizado pruebas muy satisfactorias sobre su rendimiento en la elaboración de alimentos para bebés, también se usa como lubricante en la industria metalúrgica y en variadas aplicaciones farmacéuticas.

Se ha usado como tratamiento alternativo y natural para aliviar dolores causados por artritis, bursitis y otras dolencias. También calma dolor en los músculos inflamados y el dolor articular causado por torceduras y contusiones. Su poder de penetración es mucho mayor que el de otros aceites para contrarrestar la sequedad de la piel.

- **Cuero:** A diferencia del mercado de la carne, el del cuero del avestruz es un mercado que ya existe en la mayoría de los países. El destino del cuero es la confección de artículos finos como carteras cinturones, chaquetas billeteras, portafolios, guantes zapatos y botas. El diseño que le dan los folículos de las plumas es importante en su singular aspecto y calidad por lo que firmas europeas de alto prestigio en el mundo de la moda como Christian Dior, Hermes, Gucci y otras, ofrecen prendas confeccionadas con cuero de esta ave.

La cantidad de piel que produce un avestruz varía de 12 a 21 ft² (1.2 a 2.0 m²) al año de edad, según la subespecie de que se trate.

Primer grado los cueros deberían ser frescos y bien preservados, y toda la carne debería haber sido extraída completamente de la parte interior durante el desuello. Deberían estar completos, con dos alas y el pescuezo. No deberían tener agujeros u otros defectos.

Segundo grado: los cueros deberían llenar los criterios del primer grado, excepto por uno o dos de los siguientes:

- El cuero no es del tamaño completo del ave adulta.
- Cortadas de apertura incorrectas.
- Curtido incorrecto.
- Manchas de grasa (la grasa se ha impregnado en la piel debido a una insuficiente extracción de carne).
- “Color Rojo”.
- Agujeros, marcas del desuello o defectos en la piel.
- Folículos de las plumas dañadas.

Tercer grado: el cuero debería llenar los criterios para el segundo grado, excepto por uno o dos de los siguientes:

- El cuero no es del tamaño completo del ave adulta.
- Cortadas de apertura incorrectas.
- Curtido incorrecto.
- Manchas de grasa (la grasa se ha impregnado en la piel debido a una insuficiente extracción de carne).
- “Color rojo” excesivo.
- Agujeros, marcas del desuello o defectos en la piel.
- Folículos de las plumas dañadas.

Las pieles que presentan olor a amonio o textura esponjosa son desechadas.

Las características que deben presentar los cueros de avestruz para su utilización son:

- La piel no mida menos de 12 ft²
- El grano de la pluma debe tener un tamaño aceptable
- El desarrollo de la piel sea adecuado.
- No debe tener tiras de piel.

- Cada cuero se marca de acuerdo a la calidad I, II y III.

El tamaño promedio de una piel curtida es de 14 ft² (1.3 m²) y pesa 1.25 Kg.

- **Plumas:** Las plumas de los avestruces, son muy apreciadas por su belleza y tienen como característica que poseen una carga estática natural. El avestruz produce, en cuanto a tamaño, tres tipos de plumas: largas; más de 40 cm, medianas; de 22 a 40 cm, y cortas; inferiores a 22 cm. Comercialmente se avalúa de acuerdo a su simetría, ancho, densidad de las barbas y forma general.

La recolección de plumas se realiza en corrales o prensas especiales. La cantidad que se recolecta es 1,2 kg de plumas blancas, que son propias de las alas; 1,2 kg de plumas cortas que se encuentran en la cola; 1,5 kg de plumas cobertoras que se encuentran cubriendo el cuerpo del ave. La cantidad de plumas que se obtiene por corte es de 1 a 4 kg.

El dimorfismo sexual en los avestruces adultos, se observa fácilmente por la coloración de su plumaje, cuestión que es más difícil de realizar en recién nacidos y juveniles, puesto que el plumaje de los machos y las hembras es más uniforme.

Clases de plumas

- **Blancas (macho):** divididas en “de primera”, “primeras”, “segundas”, “terceras”, “de tallo” e “inferiores”, se agrupan de acuerdo a la calidad y el largo.
- **Féminas (hembra):** catalogadas de acuerdo al tono del color, como las de punta clara u oscura. Se clasifican como “superiores”, “primeras”, “segundas”, “terceras”, “de tallo” e “inferiores”.
- **De macho o de primera:** están a los dos extremos de la primera hilera (plumas del ala). Son 4-5 plumas de cada lado, de color negro y cortas. Son catalogadas como largas o cortas.
- **Negras:** son las cubiertas del ala de los machos (segunda y tercera hilera) y las del hueso superior del brazo. Son catalogadas como largas, medianas y cortas.
- **Drabs (sosas):** son las cubiertas del ala de la hembra. Catalogadas como largas, medianas y cortas.

- **Floss (de pelusa):** una hilera debajo del ala y del pecho. Son de pelusa negra las del macho, y de pelusa sosa las de la hembra.
- **Colas (o boos):** son blancas y cafés en el macho y claras y oscuras en la hembra. Son catalogadas como blancas y cafés, claras, oscuras y colas y de extremos negros.

Existen tres tipos de plumajes en los avestruces: recién nacido, juvenil y adulto.

Las plumas se aprovechan principalmente para la elaboración de plumeros o sacudidores caseros e industriales. Algunas empresas de la industria automotriz utilizan las plumas para el sacudido de piezas de automóvil, otros para limpiar equipos de computación, y también para artículos de decoración.

Rendimiento Promedio por Avestruz	
Carne	38 kg/ave
Cuero	1 unidad
Pluma	1 kg/ave

Tabla 4.3: Rendimiento del avestruz, por producto.

4.1.2 Descripción de los Productos del Emú²

Los principales productos que se obtienen del faenado del emú son:

- **Carne:** Muy roja y magra, tierna y de buen sabor, con un contenido en grasa y colesterol muy bajo. Su sabor es parecido al del vacuno pero es mucho más sana, más proteica, sin nervios ni tendones y con un alto nivel de hierro, zinc, vitaminas B12 y C. Puede ser preparada de diversas formas.

Se obtienen entre unos 13,5kg a 16kg de carne de un emú sin hueso de un adulto. Aproximadamente entre los 12 y 14 meses están en condiciones de ser sacrificados.

Especie	%Agua	Grasa mg	Proteínas	Colesterol (mg)	Calorías (kcal)
Emú	73.6	1.92	26.4	65.2	120
Vacuno	75	17.76	22.8	74	256
Cerdo	70	25	18-28	80-105	319
Ave	75	1.84	25.2	72.8	120
Pescado	82	0.84	20.1	49.3	93
Ciervo	75	4.53	23.9	66.2	143

Fuente: Kathy Gray Ms RD-LD, basado en una porción cruda de 114 gr.

Tabla 4.4: Información nutricional del emú

- **Cuero:** Por su condición de ave corredora, el emú ha desarrollado en su cuerpo y patas un cuero de gran firmeza y sorprendente belleza.

De gran resistencia y reconocido por su suavidad, flexibilidad y elegancia, el cuero de emú es utilizado en la fabricación de clásicos y novedosos accesorios de uso diario, los cuales son muy apetecidos por su atractiva textura y gran durabilidad.

Además, su aplicación otorga un valor especial al diseño de billeteras, monederos, cinturones, llaveros y otros, siendo utilizado en colecciones de afamados diseñadores.

² El Emú (*Dromiceius Novaehollandiae*) perteneciente a la familia de los ratites y es originario de Australia.

La piel de emú es perfecta para la confección de bolsos, botas, carteras, etc. Es resistente, suave al tacto, flexible y de aspecto atractivo. Absorbe perfectamente los tintes.

La piel de las patas tiene textura de piel de reptil, por lo que muchos diseñadores la utilizan como sustituto a la piel de especies en peligro de extinción.

- **Aceite:** Por muchos años, el aceite de emú ha ocupado un lugar privilegiado entre los aborígenes del desierto australiano. Para ellos, se transformó en fuente de alimento y curación.

El aceite de emú es insaturado, de alta penetración e hipoalergénico. Sus características naturales y similares al aceite humano, lo han convertido en un método alternativo y eficaz tanto para fines cosméticos como terapéuticos.

Tres ácidos grasos (Oleico, Palmítico y Linoleico) se combinan en este aceite de penetración profunda en la epidermis para estimular células nuevas de la piel, reduciendo o atenuando marcas (quemaduras, arrugas, estrías, cicatrices y enfermedades de la piel).

El "**emu oil**" (así conocido en el mundo), es un aceite que tiene la propiedad de penetrar profundamente en la piel, lo cual lo convierte en un excelente vehículo para transportar la elastina y el colágeno por las diferentes capas de la dermis y así reparar los daños provocados por las estrías.

Todos los tratamientos contra las estrías son lentos y requieren mucha paciencia; tampoco hacen que estas desaparezcan totalmente pero las mejorías son notables.

Actualmente, ha sido registrado en los departamentos de salud de Nueva Zelanda, Australia, Canadá, Estados Unidos, Francia y Japón.

Para los aborígenes australianos, el aceite de emú, uno de los habitantes más antiguos del mundo, fue usado en forma popular como analgésico, antiinflamatorio, humectante y regenerador de la piel.

Hoy es evaluado en experimentos de diversos investigadores científicos de todo el mundo. Los resultados de estas experiencias lo definen como una receta natural para aliviar dolores musculares, reumáticos y heridas, tratar

inflamaciones, atenuar cicatrices, curar quemaduras y enfermedades de la piel. Más aún, es una alternativa efectiva para su embellecimiento.

Ahora en Chile, es lanzado por EmuChile, empresa que ha puesto especial atención en desarrollar un proceso productivo 100% natural, dando como resultado un aceite puro, sin agentes químicos que puedan provocar efectos secundarios indeseados. En este esfuerzo de calidad cuenta con asociaciones a especialistas como la Universidad de Chile.

Composición del Aceite de EMU	
	Ácido Oleico 47,9%
	Ácido Palmítico 23,3%
	Ácido Linoleico 14,7%
	Ácido Estearico 8,4%
	Ácido Palmitoleico 4,5%
	Ácido Linolénico 0,9%

Tabla 4.5: Composición química del aceite del emú

Rendimiento Promedio por Emú	
Carne	14 kg/ave
Cuero	1 unidad
Aceite	4 lts/ave

Tabla 4.6: Rendimiento medio del avestruz por producto.

4.2 Descripción de los Procesos

Los procesos realizados para faenar los ratites y elaborar los subproductos son:

- 4.2.1 *Recepción de las aves:* Se toma un registro de llegada de las aves según el plantel de crianza que provenga, las cuales se desplazan a través de pasillos y corrales hasta el área de pesaje.
- 4.2.2 *Pesaje de las aves:* Se pesan en balanzas (básculas) especializadas para llevar registros de ingreso y constatar que el peso de las aves es el adecuado para su sacrificio.
- 4.2.3 *Control veterinario de aves vivas:* Las aves son examinadas por el veterinario para constatar si estas acarrean algún tipo de enfermedad, la cual pueda contaminar al resto de las aves en corrales.
- 4.2.4 *Derivación de aves a corrales de la planta (Reposo):* En estos corrales se dejan las aves por un período determinado de tiempo antes de ser sacrificadas, para darles descanso digestivo y corporal. Este tiempo va a fluctuar entre uno a dos días, dependiendo de las distancias y tiempo de recorrido desde el plantel de crianza al matadero.
- 4.2.5 *Selección de aves al sacrificio:* Estas se seleccionan según el tiempo que estas tengan en los corrales.
- 4.2.6 *Adormecimiento de aves antes del sacrificio:* Se administra un sedante para adormecer el ave, evitando la resistencia del ave al sacrificio y así, se obtienen una carne de mejor calidad.
- 4.2.7 *Sacrificio de aves:* El sacrificio se puede realizar utilizando diferentes técnicas como son: con un golpe eléctrico (Electro shock) u otro sistema, y posterior desollado con un cuchillo específico.
- 4.2.8 *Desangrado:* Tras el desuello, se deja que el ave elimine la sangre a ductos acondicionados para este fin.
- 4.2.9 *Desplumado:* Extracción de plumas del ave en forma manual y utilizando agua caliente para facilitar la extracción de éstas.
 - 4.2.9.1 *Recepción de plumas:* Acopio en recipientes acondicionados para tal fin.

- 4.2.9.2 *Lavado de plumas*: Lavado con agua y eventualmente adicionar algún tipo de limpiador para facilitar esta tarea. A su vez, podría incorporarse algún tipo de desinfectante al lavado.
- 4.2.9.3 *Secado de plumas*: Este proceso se realiza por medio de un sistema de secado con bandejas enrejadas con circulación de aire, donde en la entrada hay aire caliente y en la salida, aire húmedo a menor temperatura.
- 4.2.9.4 *Limpieza de plumas*: Se limpian de impurezas que éstas tengan después del secado, dejándolas en condiciones deseables para su selección y posterior comercialización.
- 4.2.9.5 *Selección de plumas por tamaño y tipo*: Son seleccionadas en recipiente acondicionado para esta tarea.
- 4.2.9.6 *Embalado y Pesaje de Plumas seleccionadas*: Se embalan y pesan. Eventualmente se embalan por un peso específico requerido.
- 4.2.9.7 *Almacenamiento de plumas seleccionadas en bodega*: Se almacenan por tamaño y tipo para posteriormente ser comercializadas.
- 4.2.10 *Extracción de las patas*: Se le cortan las patas para reducción de altura del ave. Así se facilita la maniobrabilidad del ave en el faenado.
- 4.2.10.1 *Descuerado de las patas*: Se extraen el cuero de las patas, ya que este cuero es más cotizado para la construcción de zapatos y otros accesorios de gran valor.
- 4.2.11 *Izado del ave*: Las aves son elevadas al camal por medio mecánico o manual, quedando sostenida en uno o dos carriles, el cual por medio de rieles aéreos se desliza para realizar los procesos posteriores sobre la canal³. Estas aves son enganchadas de sus piernas, luego que se les ha extraído las patas.
- 4.2.12 *Insuflado y batido*: Este proceso se realiza por medio de la incorporación de aire al interior del animal entre la piel y la carcasa, con el fin de que el desuello se realiza suavemente sin tener problemas de que parte de la carne o grasa, quede adherida al cuero.
- 4.2.13 *Descuerado (Desuello)*: Se extrae el cuero ya insuflado, con cuchillos especializados.

³ Se denomina canal al animal entero faenado sobre el riel aéreo.

- 4.2.13.1 *Clasificación del cuero por categoría:* Se clasifican los cueros en categorías dependiendo de las exigencias que éstas tengan.
- 4.2.13.2 *Almacenamiento de cueros en tinas debidamente acondicionadas:* Los cueros son almacenados por categorías en tinas acondicionadas. Estas tinas son fosos recubiertos de cementos en sus costados de cierta profundidad, los cuales deben estar techados y aislados con una puerta hermética para evitar la entrada de moscas u otros elementos que posibiliten la descomposición de los cueros. Este proceso se realiza adicionando una capa de sal en la base del foso y poniendo un cuero y nuevamente adicionar sal y cuero. Este proceso se repite hasta que los cueros lleguen a parte superior del foso. La sal se incorpora al proceso para evitar la descomposición de los cueros. Este proceso evita la pérdida total de agua del cuero, mejorando la maniobrabilidad del cuero al ser curtido.
- 4.2.14 *Ligación:* Consiste en amarrar el recto con una banda elástica para evitar la contaminación de la canal con la materia orgánica a retirar.
- 4.2.15 *Evisceración:* Se extraen los interiores de las aves.
- 4.2.15.1 *Selección de vísceras comestible:* ya seas hígados, corazón y estómago, para la fabricación de paté.
- 4.2.15.2 *Lavado de vísceras comestible:* Se lavan y eliminan objetos no deseados.
- 4.2.15.3 *Derivado de vísceras comestibles para producción de paté:* Almacenado en cámaras de frío para su posterior uso.
- 4.2.16 *Lavado:* Lavado de la canal para eliminar restos de sangre, plumas y otros objetos ajenos.
- 4.2.17 *Extracción de productos cárneos y grasas:* Se extraen los distintos productos cárneos y grasas. Obteniéndose 50 kg de carne con hueso en la canal.
- 4.2.17.1 *Selección de productos cárneos:* Se clasifican por categoría.
- 4.2.17.1.1 *Envasado al vacío de productos cárneos de las aves:* Se envasan al vacío las carnes de primera y segunda categoría.
- 4.2.17.1.1.1 *Derivado a cámara de pre-frío:* Estos productos son derivados a la cámara de pre-frío para alcanzar una temperatura de de -2°C.

4.1.17.1.1.2 *Derivado a cámara de frío*: Se almacenan en la cámara de frío antes de ser despachados para la venta. La temperatura que alcanzan en esta cámara es de -25°C.

4.2.17.1.2 *Derivado de carnes de inferior categoría para producción de paté o derivado a cámara de frío*: Estas carnes de inferior categoría se pueden derivar a la producción de paté o a cámara de frío para su posterior procesamiento.

4.2.17.2 *Selección de productos grasos*: Los productos grasos son seleccionados.

4.2.17.2.1 *Derivado a proceso para extracción del aceite*: Este proceso se realiza por medio centrífugo.

4.2.17.2.1.1 *Lavado de grasas*: Se lavan las grasas para eliminar elementos ajenos a éste.

4.2.17.2.1.2 *Molienda de las grasas*: Este proceso consiste en realizar una molienda de las grasas antes de ser enviadas a los evaporadores de agua saturada.

4.2.17.2.1.3 *Calentamiento de las grasas*: En este proceso se lleva la temperatura de las grasas para facilitar la futura extracción del aceite.

4.2.17.2.1.4 *Extracción del aceite*: Se extrae el aceite por medio centrífugo a gran velocidad, el cual tiene un filtro para evitar la salida de elementos extraños.

4.2.17.2.1.5 *Purificación del aceite*: El aceite es purificado para eliminar elementos y/o fibras que provienen del centrifugado.

4.2.17.2.1.6 *Control de calidad*: Se toman muestras de aceite purificado para realizar pruebas de pureza y cantidad de fibras, y así, poder cuantificar el porcentaje que poseen.

4.2.17.2.1.7 *Envasado del aceite*: El aceite se envasa según requerimientos del cliente.

4.2.17.2.1.8 *Etiquetado de los envases*: Se etiquetan los envases según contenido.

4.2.17.2.1.9 *Almacenamiento del aceite:* El aceite es almacenado para su posterior venta.

4.3 CARTA DE FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LOS RATITES

4.3.1 PROCESO DE FAENADO DE AVES

1	Recepción de las aves	○	⇨	D	□	▲
2	Pesaje de aves	●	⇨	D	□	△
3	Control veterinario	○	⇨	D	■	△
4	Derivar aves a corrales de descanso	○	⇨	D	□	△
5	Aves en corrales a la espera del sacrificio	○	⇨	D	□	▲
6	Selección de aves para sacrificio	●	⇨	D	□	△
7	Adormecimiento de aves	●	⇨	D	□	△
8	Sacrificio de aves	●	⇨	D	□	△
9	Desangrado	●	⇨	D	□	△
10	Desplumado (Sub-proceso)	●	⇨	D	□	△
11	Derivado de plumas a bodega	○	⇨	D	□	△
12	Almacenado de plumas.	○	⇨	D	□	▲
13	Extracción de patas	●	⇨	D	□	△
14	Izado de las aves	●	⇨	D	□	△
15	Insuflado y batido	●	⇨	D	□	△
16	Descuerado (Sub-proceso)	●	⇨	D	□	△
17	Derivado de cueros a sala de almacenamiento	○	⇨	D	□	△
18	Ligación	●	⇨	D	□	△
19	Evisceración	●	⇨	D	□	△
20	Lavado de la canal	●	⇨	D	□	△
21	Control veterinario	○	⇨	D	■	△
22	Derivado a cámara de enfriamiento	○	⇨	D	□	△
	Número Total de Elementos	14	4	0	1	2

Figura 4.1: Carta de flujo del proceso del faenado de los ratites

4.3.2 PROCESO DE EXTRACCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS CÁRNEOS

1	La canal esta sobre mesa de desposte	○	⇨	D	□	▲
2	Extracción de productos cárneos	●	⇨	D	□	△
3	Clasificación de productos cárneos	●	⇨	D	□	△
4	Envasado al vacío de productos cárneos	●	⇨	D	□	△
5	Pesado y etiquetado de productos cárneos	●	⇨	D	□	△
6	Derivado a cámara de pre-frío	○	⇨	D	□	△
7	Inspección de temperatura	○	⇨	D	■	△
8	Derivar a cámara de congelación	○	⇨	D	□	△
9	Almacenamiento en cámara de congelamiento	○	⇨	D	□	▲
	Número Total de Elementos	3	2	0	1	2

Figura 4.2: Carta de flujo del proceso de carneado y deshuesado de los ratites.

4.3.3 PROCESAMIENTO DE PLUMAS

1	Las plumas están en bodega	○	⇨	D	□	▲
2	Derivación a sala de lavado de plumas	○	⇨	D	□	▲
3	Lavado de plumas	●	⇨	D	□	▲
4	Derivación a secadora	○	⇨	D	□	▲
5	Secado de plumas	●	⇨	D	□	▲
6	Inspección de secado	○	⇨	D	■	▲
7	Limpieza de plumas	●	⇨	D	□	▲
8	Selección de plumas por tamaño	●	⇨	D	□	▲
9	Derivar plumas a bodega	○	⇨	D	□	▲
10	Almacenamiento de plumas	○	⇨	D	□	▲
	Número Total de Elementos	4	3	0	1	2

Figura 4.3: Carta de flujo del proceso de extracción de plumas de los ratites.

4.3.4 PROCESAMIENTO DE PIELES

1	Las pieles están en carros de acopio	○	⇨	D	□	▲
2	Derivar cueros a sala de secado	○	⇨	D	□	▲
3	Adicionar una capa de sal al cuero	●	⇨	D	□	▲
4	Poner a secar cuero en cordeles de acero.	●	⇨	D	□	▲
5	Inspección de secado del cuero	○	⇨	D	■	▲
6	Almacenamiento de cueros secos	○	⇨	D	□	▲
	Número Total de Elementos	2	1	0	1	2

Figura 4.4: Carta de flujo del proceso de extracción de la piel de los ratites.

Los procesos 3 y 4 se realizan en forma cíclica hasta que no queden cueros para procesar.

4.3.5 EXTRACCIÓN DE ACEITE

1	Las grasas están en tanques especializados	○	⇨	D	□	▲
2	Derivación a sala de lavado de grasas	○	⇨	D	□	▲
3	Molienda de las grasas	●	⇨	D	□	▲
4	Calentamiento de las grasas	●	⇨	D	□	▲
5	Extracción del aceite	●	⇨	D	□	▲
6	Purificación del aceite	●	⇨	D	□	▲
7	Control de calidad del aceite	○	⇨	D	■	▲
8	Envasado del aceite	●	⇨	D	□	▲
9	Etiquetado del aceite	●	⇨	D	□	▲
10	Derivar envases a bodega	○	⇨	D	□	▲
11	Almacenamiento del aceite	○	⇨	D	□	▲
	Número Total de Elementos	4	3	0	1	2

Figura 4.5: Carta de flujo del proceso de extracción de aceite de los ratites.

CAPÍTULO 5

ESTUDIO DE MERCADO

Este estudio se enfocará en el mercado Europeo, destacando las oportunidades que otorga el acuerdo comercial suscrito entre Chile y la Comunidad Europea. La cual es gran importadora de productos derivados del faenado de estas aves, entre los que se destacan Italia, Alemania, Holanda, Inglaterra y Francia, y a su vez, España, que es el principal exportador de productos de avestruz en Europa, el estudio estará enfocado en los índices de precios y demanda de Italia mayormente, y en España en un menor grado.

Para obtener una descripción más detallada de los productos, esta se realizará por tipo de ratites, ya sea avestruz o emú.

5.1 CONSIDERACIONES GENERALES DEL MERCADO ITALIANO

- Presencia de la estrutiocultura en Italia: 14 años
- Presencia crianza comercial del avestruz: 7 años.
- Cantidad de criaderos: 1.483
- Consumo anual de carne de avestruz: 1.900 Toneladas.
- Cantidad de cueros utilizados: 58.300 unidades
- Principales países que exportan a Italia: Sudáfrica e Israel
- Total importado de carne: 90% de consumo
- Consumo de carne en general: 85,5 kg per cápita.
- Consumo de carne de avestruz: 320 gramos per cápita.
- Consumidores habituales: adultos de 25 a 55 años, de estrato socio-económico medio.
- Consumidores ocasionales: personas de estrato socio-económico medio-alto.

5.2 REQUISITOS Y BARRERAS DE INGRESO A LA UNIÓN EUROPEA

- La carne debe proceder de países libres de Influenza Aviar y Newcastle.
- Las aves antes del envío deben permanecer sin interrupción al menos seis meses en el mismo criadero.
- La partida debe ser acompañada de un certificado especial del servicio veterinario del país de origen, expendido el mismo día en que se efectuó la carga de la mercadería para su envío.
- El certificado debe ser redactado en la lengua oficial del país remitente, el país destinatario y del país donde se realizará la inspección de importación.
- La partida debe ser acompañada del original del certificado de envío.
- Acreditar que se está cumpliendo con las reglas comunitarias en materia de importación de los productos. Para la exportación de la carne, es esencial acreditar inocuidad y sanidad de los alimentos, por lo tanto, contar con la certificación HACCP en necesaria.

PRECIOS DE MERCADO POR ESPECIE Y PRODUCTOS

5.3 Precios de Mercado de los Productos del Avestruz:

Los precios de los productos que se obtienen del faenado del avestruz son:

5.3.1 **Carne:** En el mercado español los precios al minorista con impuesto son los siguientes:

Solomillo Envasado al vacío	:	20 Euros/kg.
Filete Envasado al vacío	:	12 Euros/kg.
Carnes de Segunda categoría	:	4 a 5 Euros/kg.

Fuente: Censatruz, España

Precios de la carne de avestruz y productos derivados vendidos en los supermercados en Italia (IVA incluido):

Carne de avestruz (segunda): 13 euros/kg.

Filete de avestruz (primera) : 17 euros/kg.

En el mercado mayorista italiano, la carne de avestruz tiene un promedio de 12 euros por kilo, comprados en precio FOB.

Exigencia de Envases

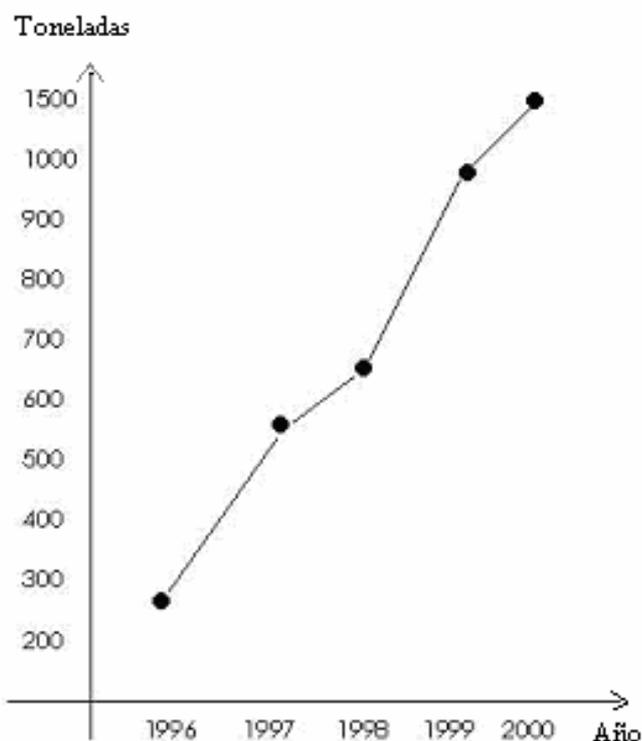
Generalmente, los cortes son envasados en cajas de cartón de 10 kg c/u, las que contienen 4 confecciones al vacío de 2,5 kg de carne faenada, mantenida a una temperatura estable de entre 0 y 4 grados.

- **CONSUMO DE CARNE DE AVESTRUZ EN ITALIA**

Según la *Associazione per la Valorizzazione dell'Allevamento dello Struzzo* de Italia, el consumo de carne de avestruz ha tenido el siguiente comportamiento:

Año	Consumo (Toneladas)
1996	250
1997	532
1998	630
1999	976
2000	1.500

Tabla 5.1: Consumo de carne de avestruz en Italia por año.



Fuente: Associazione per la Valorizzazione dell'Allevamento dello Struzzo, Italia.

Figura 5.1: Consumo de carne de avestruz en Italia.

Con los datos anteriormente mencionados, se procede a realizar la proyección de consumo de carne de avestruz.

- **PROYECCIONES DE CONSUMO DE CARNE DE AVESTRUZ EN ITALIA.**

Esta proyección se obtiene trazando una línea de tendencia que tiene el consumo de carne de avestruz por año, la cual se ve reflejada en la figura 5.2.

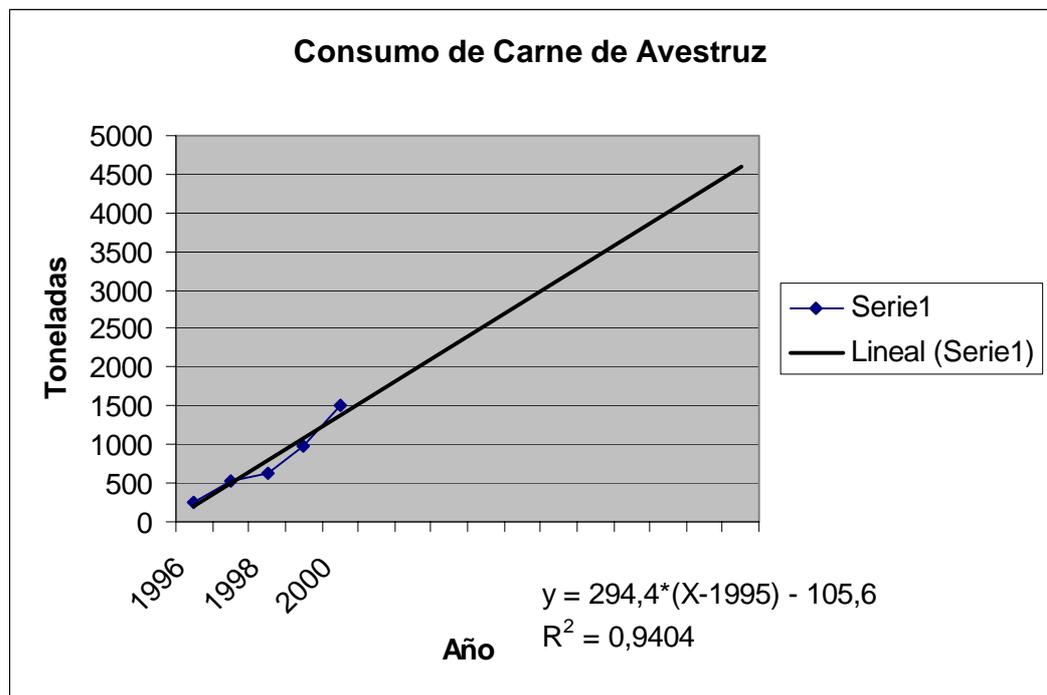


Figura 5.2: Proyecciones de consumo de carne de avestruz.

Esta proyección nos entrega la siguiente ecuación de la línea de tendencia:

(*) $Y = 294,4*(X-1995)-105,6$

Donde Y representa el consumo en el año X.

Para la tendencia antes calculada, se obtiene un $R^2 = 0.94$, lo que indica que tiene un grado de ajuste es alto.

Reemplazando en la ecuación (*), desde 2001 hasta 2011 (donde se estabiliza la producción), se obtiene la proyección de consumo para esos años.

Año	Consumo (toneladas)
2001	1.661
2002	1.955
2003	2.250
2004	2.544
2005	2.838
2006	3.133
2007	3.427
2008	3.722
2009	4.016
2010	4.310
2011	4.605

Tabla 5.2: Proyecciones de consumo de carne de avestruz.

Se asume un consumo constante desde el año 2011 en adelante.

Por lo tanto, para el año 2011, cuando la planta proyectada llegue a un máximo de producción, el que será de 120 toneladas/año de carne de avestruz, Italia tendría una demanda de 4.605 toneladas de carne de avestruz, obteniendo una participación de mercado del 2.6%.

- 5.3.2 **Cuero:** El cuero de avestruz es altamente cotizado en el mundo de la alta costura, lo que lo hace tener un elevado precio de comercialización. Encontrándose los siguiente precios en el mercado español:

Los precios por piel son:

Piel Cruda (sin curtir) de Primera	:	72 Euros.
Piel Cruda de Segunda	:	42 Euros.
Piel Cruda de Tercera	:	30 Euros.
Piel Curtida de Primera	:	200 Euros.
Piel Curtida de Segunda	:	150 Euros.
Piel Curtida de Tercera	:	110 Euros.

Fuente: Censatruz, España.

Precios son al minorista con IVA.

Los precios en promedio al por mayor de los cueros sin curtir es de 30 euros la unidad en precio FOB, según el departamento comercial que posee ProChile en Milán, Italia.

La demanda mundial de cueros de avestruz se estima en 230.000 unidades anuales, con un déficit estimado que supera las 100.000 unidades al año. (Ovatruz, chasquis.cl, marzo 2005).

- 5.3.3 Las plumas se clasifican según categorías: La mejor categoría (blancas) pueden alcanzar un valor entre los 20 y 40 Euros el kg.

Los únicos indicios de exportaciones de plumas en Chile son los siguientes:

Exportaciones de Plumas			
Periodo	Monto FOB (US\$)	Cantidad (kg)	Precio unitario (US\$/kg)
1999	2.550,0	550	4,64
2001	7.302,5	800	9,13
Total	9.852,5	1.350	7,30

Fuente: ProChile y Elaboración Propia.

Tabla 5.3: Exportaciones de desperdicio de pluma de avestruz.

Para efectos de simplicidad de cálculo del precio, se tomará el valor promedio del kilo de pluma de avestruz según las exportaciones mencionadas en la tabla 5.3. Correspondiendo a 7,3 US\$/kg, = 5,5 €/kg.

5.4 Estudio de Mercado del Emú⁴

Los precios de los productos que se obtienen del faenado del emú son:

5.4.1 Carne: Dado que carne de emu tiene características organolépticas similares a la carne de avestruz, se comercializa de igual manera bajo la denominación de carne de avestruz australiana, por lo que las estadísticas de consumo de carne de avestruz suma las dos especies, como lo indica el documento llamado “Explotación comercial del avestruz”, Fondo de Innovación Agraria, 1996.

Carne de Primera : 15 Euros

Carne de segunda : 8 Euros

Esta carne, obtiene un promedio de 12 euros el kilo al por mayor en precio FOB en Italia, según ProChile, el cual es el mismo que el precio del avestruz africana.

5.4.2 Cuero: Al igual que la piel del avestruz, este producto posee un gran valor y se igual manera una gran demanda. Tiene un valor inferior debido al menor tamaño que éste posee. EL precio es de 20 euros FOB en promedio, un 70% del precio del cuero de avestruz, dado que tiene un menor tamaño.

5.4.3 Aceite: Producto estrella del emu, debido al precio que alcanza tanto en el mercado nacional como en el mercado internacional.

El precio del mercado minorista con IVA en Chile es:

Envase de 30 ml : \$ 8.950.

Envase de 59 ml : \$15.500.

EmuSur compra el aceite a los pequeños productores en US\$130 el litro.

En tanto, EmuSur, vende este producto a Farmacias Ahumada a un precio mayorista de \$120.000/litro, la cual distribuye este producto en todo el país.

⁴ El Emú (*Dromiceius Novaehollandiae*) perteneciente a la familia de los ratites y es originario de Australia.

Precio en el mercado minorista de EE.UU sin IVA:

Peso gr	Precio en US\$	Precio en Ch\$
9,35	4,95	2.840
28,35	6,95	3.990
56,7	11,95	6.850
127,6	21,95	12.590
226,8	36,95	21.190
453,6	65,95	37.830
907,2	119,95	68.780
3628,7	289,95	166.300
Fuente: http://www.uniquelyemu.com/emuoil.htm		

Tabla 5.4: Precio minorista de aceite de emú en USA.

Tipo de cambio 1 US\$= 573,55 del 01-03-2005

5.5 MERCADO PROVEEDOR

La venta de carne, tanto de avestruz como del emú es un mercado en plena etapa de desarrollo, donde existe la posibilidad real de nuevos productores, pero que no poseerán un canal de distribución estable.

En la actualidad SOPROTRUZ ÑUBLE LTDA cuenta con cinco planteles, ubicados en distintos lugares de la provincia de Ñuble. Cada plantel posee distinto número de reproductores y éstos a su vez, distintas edades, los que se muestran a continuación.

Edad Reproductores			
Plantel	Propietario	Emú	Avestruz
1	Jaime Sanz Contreras	<ul style="list-style-type: none"> No posee esta especie. 	<ul style="list-style-type: none"> 3 Machos y 6 Hembras de 4 años.
2	Patricia Ramírez Lazo	<ul style="list-style-type: none"> 4 Parejas de 2 años. 4 Parejas de 3,5 años. 	<ul style="list-style-type: none"> No posee esta especie.
3	Manuel Zapata Jiménez	<ul style="list-style-type: none"> No posee esta especie. 	<ul style="list-style-type: none"> 8 Machos y 16 Hembras 3 años.
4	Adolfo Sandoval Tobar	<ul style="list-style-type: none"> No posee esta especie. 	<ul style="list-style-type: none"> 2 Machos y 4 Hembras de 3 años.
5	Marcial Mercado Soto	<ul style="list-style-type: none"> 2 Parejas de 4 años. 5 Parejas de 2 años. 	<ul style="list-style-type: none"> 2 Machos y 4 Hembras de 3,5 años.

Fuente: Soprotruz Ñuble Ltda.

Tabla 5.5: Reproductores por plantel.

Tomando en cuenta que esta es una empresa en pleno crecimiento, el número de reproductores irá en aumento. Con esto, es necesario obtener un plan de producción de la empresa.

Las variables que afectan a este plan de producción son:

- Cantidad de reproductores.
- Edad de los Reproductores.
- Especie (avestruz o emú).

Este plan de producción estará directamente relacionado con la cantidad de aves que está en condiciones de ser faenada. Con lo que se estima la capacidad de faenado de la planta.

Además de faenar las aves de los planteles propios, se prestarán servicios de faenados a planteles que lo requieran. Este es un sector amplio, ya que existen en la actualidad, muy pocos mataderos especializados en este rubro.

Este plan de producción se realizará para ser utilizado el segundo semestre del 2007, dado que la construcción de esta planta comenzaría a fines del 2006.

5.6 MERCADO COMPETIDOR

El mercado de venta de los subproductos de estas aves para exportación resiste la participación de nuevos oferentes, sin verse afectado de formas importante en los precios debido a la existencia de demanda insatisfecha, resultando la asociatividad, como arma fundamental para abordar el mercado extranjero.

La instalación de una planta faenadora, que cuente con las normas exigidas como es HACCP, marcará la diferencia respecto de las actuales plantas de faenado que existen en el país.

La competitividad se verá reflejada mediante incentivos por buenas prácticas agrícolas (BPA), calidad y la puntualidad en las entregas, además, teniendo acceso a capacitación. Todo esto con el fin de convertir a los criadores de estas aves en los proveedores eficientes que aseguren calidad, cantidad y entregas oportunas.

5.7 MERCADO DISTRIBUIDOR

Como se observa el proyecto contempla la exportación de “*Carne congelada de avestruz y emú*”, así como la exportación de “*Plumas, Cueros Salados y Aceites*”, es de real importancia analizar el mercado distribuidor, entendiéndolo por éste como la disponibilidad de un sistema que garantice la entrega oportuna del producto al cliente. Ahora considerando que se pretende entrar en la Comunidad Europea, debemos encontrar medio de transporte, para el traslado interno, de costos razonables y que nos asegure la entrega oportuna en el puerto en donde será embarcado a Europa.

5.7.1 Emplazamiento de la Planta

- *Macrolocalización:* La planta debe localizarse en una de las ciudades donde se encuentran los planteles de crianza, como son Coihueco, San Nicolás, Ñiquén o San Carlos, ya que las aves sufren de estrés cuando son transportadas por largo tiempo. Además, es menos costoso transportar los productos al lugar de embarque después del faenado, que las aves al lugar de faenado. Por ende, la planta de faenado debe localizarse en la provincia de Ñuble.

- *Microlocalización:* En el siguiente cuadro se desglosan los factores a considerar, como son costo del terreno, disponibilidad de servicios básicos, disponibilidad de personal y distancias entre los planteles y la planta de faenado.

Alt.1: San Carlos: Parque industrial longitudinal Sur km 373.

Alt.2: San Nicolás: Camino a San Nicolás km 7.

Alt.3: Ñiquén: Camino a las Rosas km12

Alt.4: Coihueco: Camino a Coihueco km 20.

Estas alternativas corresponden a la posible ubicación de la planta de faenado, según la localización de los planteles de crianza.

El método a utilizar es otorgar un puntaje respecto a la relevancia que tenga el factor a considerar. Ejemplo: el costo del terreno posee una ponderación de 20, la cual es otorgada en su totalidad a las alternativas 3 y 4, dado que el menor costo que el terreno tiene en esas localidades. Para el caso contrario, la ponderación será menor si el factor a considerar es desfavorable.

	Relevancia	Alt. 1	Alt.2	Alt.3	Alt.4
Costo del terreno	20	10	15	20	20
Disponibilidad de energía eléctrica (Trifásica)	15	15	15	15	15
Disponibilidad de agua potable	15	15	10	12	15
Disponibilidad de personal	15	15	10	10	10
Disponibilidad de Teléfono	5	5	2	1	2
Distancia media a planteles	15	12	15	5	5
Vías de acceso	15	15	10	5	5
TOTAL	100	87	77	68	72

Tabla 5.6: Calificación de la localización del emplazamiento

La planta de faenado se emplazará en el sector industrial de la ciudad de San Calos, en la Panamericana Sur Km. 373.

5.7.2 Transporte y logística disponible

- El transporte de la carne de avestruz y emú se debe realizar en un flete aéreo desde Santiago al destino, ya sea en contenedores refrigerados o congelados. La distribución nacional se efectúa en furgón frigorífico que posee la planta.
- El transporte de plumas y cueros serán en contenedores que contendrán los productos palatizados sin refrigeración.
- El aceite será distribuido a nivel nacional en tambores de 200 litros a los distribuidores mayoristas, y en envases de menor tamaño a distribuidores minoristas.

5.8 PLAN DE PRODUCCIÓN

Este plan basado en la cantidad de reproductores que se irán incorporando a los respectivos planteles será:

Aves en Condiciones de Sacrificio por Especie						
	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Emú	250	500	850	1.100	1.350	1.500
Avestruz	450	900	1.500	2.000	2.200	2.500

Tabla 5.7: Plan de producción de los planteles de SOPROTRUZ ÑUBLE LTDA.

En el primer año de funcionamiento de la planta, se faenará la producción del año 2006 y conjuntamente con las que estén en condiciones de faenarse en ese momento según el plan de producción de los proveedores, ya que el funcionamiento de la planta de faenado comenzará a mediados del 2007. Por lo tanto, el plan de faenado será el siguiente:

Aves Faenadas por Especie					
	2007	2008	2009	2010	2011
Emú	750	850	1.100	1.350	1.500
Avestruz	1.350	1.500	2.000	2.200	2.500

Tabla 5.8: Plan de faenado de SOPROTRUZ ÑUBLE LTDA.

CAPÍTULO 6

DISEÑO Y CONFIGURACIÓN TÉCNICA

DE LA PLANTA DE FAENADO

6.1 CARACTERÍSTICAS Y COMPONENTES DE UNA PLANTA DE FAENADO

En este proyecto se debe tomar en cuenta el tipo de planta que se desea diseñar, el producto a procesar serán aves de gran envergadura como los ratites; De la cual se obtienen productos y subproductos, con diversos procesos, los cuales agregan valor al producto final. A esta instalación se denomina planta de faenado.

La planta de faenado es el lugar físico donde se realiza el sacrificio y procesamiento de los subproductos de los animales siguiendo normas estrictas que aseguren la calidad sanitaria de la carne, para que la misma sea apta para el consumo humano, sin presentar ningún riesgo para la salud. Al mismo tiempo, debe garantizar que los productos estén libres de algún tipo de contaminación o elemento extraño.

La planta debe estar diseñada de tal manera que permita el desposte, la elaboración, el empaque y el acopio de sub-productos y derivados observando las buenas prácticas que exigen los mercados demandantes.



Figura 6.1: Faenado de los ratites.

Para esto, se requiere una planta cuya capacidad anual de faenado sea de 4.000 aves. Las que se faenarán en un período de 10 meses, ya que durante este tiempo los planteles proveen de materia prima (aves en condiciones de ser faenadas) al plantel.

Por lo tanto, si los planteles logran obtener una producción constante durante los 10 meses, se requiere diseñar una planta de faenado con una capacidad faenado mensual de 400 aves o 20aves/día, si en promedio se trabajaran 20 días al mes.

Como se definieron en el capítulo 4, los procesos necesarios para la faena de los ratites son: Aturdido, izado, degüelle, desangrado, desplumado, descuerado, eviscerado, lavado de la canal, secado de la canal, enfriamiento de la canal, carneado, envasado, pesado y etiquetado.

Los tiempos por persona de cada proceso y las estaciones de trabajo requeridas para los mismos se ven reflejados en la tabla 6.1:

Nº	Procesos	Tiempo del Proceso (En min/per)	Centros de Trabajo
1	Aturdido	1	1
2	Izado	2	
3	Degüelle	1	
4	Desangrado	15	0
5	Desplumado	15	1
6	Descuerado	30	2
7	Eviscerado	3	
8	Lavado de la canal	2	
9	Secado de la canal	5	
10	Enfriamiento de la canal	40	0
11	Despostado y deshuesado	35	2
12	Envasado al vacío	15	1
13	Pesado y etiquetado	10	1

Tabla 6.1: Tiempos por persona de cada proceso y los centros de trabajo requeridas.

Los tiempos de los procesos son dados por la empresa SOPROTRUZ ÑUBLE LTDA y la cantidad de centros de trabajo que operan en cada proceso dependerán de tiempos de los procesos. Desglosándose de la siguiente manera:

- Para los procesos de aturdido, izado y degüelle, se requiero solo un centro de trabajo, ya que son procesos que demandan un tiempo de ejecución menor. Posteriormente el aves se deja desangrar por 15 minutos, el que se transforma en tiempo de espera del proceso.
- El desplumado es realizado por un centro de trabajo, el cual se realiza con posterioridad al desangrado.
- Para los procesos de descuerado, eviscerado, lavado y secado de la canal, se demanda un tiempo de ejecución mayor que en los procesos anteriores, por ello, se requieren que 2 centros de trabajo realicen los procesos en forma simultánea, así se disminuye el tiempo de espera de la canal en la cámara de enfriamiento.
- Para el proceso de despostado y deshuesado, también se requieren 2 centros de trabajo, ya que el tiempo que demanda la ejecución de estos procesos al alta. Por ello, estos centro de trabajos funcionarán en forma simultánea disminuyendo a la mitad el tiempo del proceso por ave.
- Para el proceso de envasado al vacío, se requiere un centro de trabajo, ya que el tiempo de ejecución de este proceso es de 15min/ave.
- Para los procesos de pesado y etiquetado, se requiere un centro de trabajo, ya que el tiempo de ejecución del estos procesos es de 10min/ave.

Para los subprocesos, como son el salado y secado de los cueros, almacenado de plumas y extracción del aceite, se requieren un centro de trabajo, ya que estos procesos se realizan en forma esporádica durante un día de trabajo. Los que se desglosan de la siguiente manera:

- Para el proceso de salado y secado de cueros, estos demandan un tiempo 5min/cuero. Estos procesos se pueden realizar 2 veces al día.
- Para el proceso de almacenado de plumas, el tiempo del proceso es de 3min/kg de plumas. Este proceso se realizará 2 veces por día.

Pendiente 20%

Corrales : Altura 2,4 metros

Material malla hexagonal

2% pendiente hacia canaletas desagüe.

La altura de la rampa de descarga y de los corrales debe a la altura que poseen los avestruces. El ancho de la rampa de descarga es estándar según ancho de los camiones.

Desagüe : Ancho 0,15 metros

Alto 0,15 metros

Rejas protectoras en la superficie.

Bebedores de 0,3 m³, con circulación permanente de agua.

Manga de conducción: Material malla hexagonal

Alto 2,4 metros

Ancho 1 metro

Largo 7 metros.

Por lo tanto, el total del área de corrales, zona de descarga y manga de conducción será de 415m²

6.1.2 Área de Sacrificio: Ésta área, también llamada “trampa de aturdimiento”, corresponde a un cajón, toril o cuarto, cuyo objetivo la inmovilización de las aves con el fin de insensibilizarlos para su posterior sacrificio, por lo que la superficie debe contemplar un área en la cual el ave al desplomarse, no entre en contacto con las paredes del cajón, evitando golpes del ave al caer.

Especificaciones : Ancho 3 metro
 Largo 2 metro
 Altura 2,4 metros

Dependiendo del método a utilizar, se tienen los siguientes datos estandarizados para las especies más comerciales.

Especie	Niveles mínimos de corriente
Bovinos	2,5 A (de la cabeza al cuerpo sólo con paro cardíaco)
Terneros	1,0 A
Cerdos	1,25 A
Ovejas y cabras	1,0 A
Fuente: FAO	

Tabla 6.2: Niveles de corriente para atronamiento de animales.

Estos niveles mínimos de corriente dependen directamente del peso del animal a faenar, con lo que se puede desprender que para faenar un avestruz se necesitarán 1,25 A, dado que el peso del avestruz es similar al peso de un cerdo, a su vez, para faenar un emú, se requiere de una corriente de 1,0 A dado que posee un peso similar al de un cordero.

Método de Atronamiento	Tiempo máximo para iniciar desangrado
Punzón, bala	60 segundos
Electricidad, concusión	20 segundos
Gas de dióxido de carbono	30 segundos
Fuente: FAO	

Tabla 6.3: Tiempos para iniciar desangrado según método de atronamiento

De la tabla se obtiene que al utilizar el atronamiento por electroshock, el izado y degüelle se debe realizar en un tiempo máximo de 20 segundos, evitando así,

lesiones en el desangrado por parte del ratite. Repercutiendo directamente en las mermas de producción.

6.1.3 Área de Faena: Se dividen en tres áreas, las que son:

6.1.3.1 Zona Sucia: Comprende un área desde la trampa de aturdimiento y el final de la extracción de plumas del ave. Estos procesos son realizados por dos operarios y está dividida en las siguientes áreas:

- *Área Izamiento y Sangría:* Comprende un área entre el cajón de insensibilización y el área de degüello y sangría, aquí se realiza el izado, el cual debe tener las siguientes especificaciones:

Especificaciones : Altura 4 metros
 Ancho 3 metros
 Largo 3 metros.
 Canaleta de acero inoxidable
 Doble desagüe con rejillas de 0,15 metros

Además, debe tener una separación en el piso de 10cm desde el suelo, para evitar que el escurrimiento de la sangre llegue al área de pasillos, y extracción de plumas y descuerado.

- *Área de extracción de plumas:* Esta área es la continuación del desangrado. Están unidas por el riel aéreo que transporta el ave muerta. En esta área se localizan un estanque de acero inoxidable con ruedas de 300 litros para depositar las plumas de las aves faenadas. Este estanque tiene un área de 1m², más las área de circulación y operación dan las siguientes especificaciones de espacio físico

Especificaciones : Altura 4 metros
 Ancho 3 metros
 Largo 3 metros.

Esta zona esta separada de la zona intermedia y de pasillo, de igual forma lo esta del área de desangrado..

6.1.3.2 Zona Intermedia: Es un área donde se realiza el descuerado, eviscerado y lavado de la carcasa o canal.

En esta zona se realiza la extracción del cuero y la evisceración realizado por un operario, para lo cual se requieren dos tanques de acero inoxidable con ruedas de 300 litros y una mesa baja como se muestra en la figura 6.2, los que ocupan un área de 3,5 m², más área de circulación y el área del riel aéreo, el cual debe estar a una altura de 2,5 metros.

En esta zona, se realizará el proceso de descuerado y eviscerado de dos aves en forma simultánea, ya que el tiempo demandado de este proceso es superior que le tiempo de la línea de proceso. Así, se realiza el balanceo de la producción.

Además debe tener una pendiente del 2% hacia la canaleta, para el escurrimiento de los residuos líquidos desprendidos del lavado de la canal

Especificaciones : Largo 5 metros
Ancho 3 metros
Canaleta de acero inoxidable
Doble desagüe de 0,15 metros.



Figura 6.2: Plataforma de trabajo baja para la extracción de tripas

Luego del lavado, la canal se deja escurrir el agua, para posteriormente, llevarlo a la cámara de prefrío.

6.1.3.3 Zona Limpia: Aquí se realiza una profunda higienización y los procesos de despostado, deshuesado y trozado de la carne. Dado que estos procesos se

realizan sobre dos aves en forma simultánea, las especificaciones de superficie serán:

Especificaciones : Largo 5 metros
Ancho 3 metros
Alto 4 metros
Pendiente del 2%
Canaleta de acero inoxidable
Doble desagüe de 0,15 metros

6.1.4 Área de Almacenamiento de Productos no Cárnicos y de Insumos: En este recinto de almacenan las plumas en sacos grandes, los cueros debidamente secados y los insumos de los productos y subproductos de la planta de faenado.

La capacidad de almacenamiento total, dependerá de los distintos productos:

- Para las plumas y cueros, la capacidad de almacenamiento corresponderá a la producción de 6 semanas en base a un faenado de 20 aves al día.
- La capacidad de almacenamiento para los insumos corresponderá a un tiempo de producción de 2 meses en base a un faenado de 20 aves por día.

Estas bodegas de almacenamiento tendrán las siguientes especificaciones:

Especificaciones de bodega de plumas y cueros:

Ancho : 5 metros

Largo : 6 metros

Especificaciones de bodega de insumos:

Ancho : 5 metros

Largo : 4,5 metros

Ambas bodegas son planas en el piso y de concreto.

6.1.5 Área de Inspección Veterinaria: En esta área el servicio veterinario de la planta realiza la inspección del ave autorizando su comercialización.

Especificaciones: Largo 4 metros

 Ancho 2.5 metros

En esta sala habrá una mesa de análisis, en la cual, se dispondrá del microscopio y los implementos de muestreo. Estas mesas tendrán un área de 2m².

El laboratorio para realizar esta inspección contará con:

- ❖ Banco con la parte superior de plástico laminado.
- ❖ Fregadero.
- ❖ Mechero bunsen.
- ❖ Microscopio para examinar manchas de sangre.
- ❖ Pinzas metálicas.
- ❖ Tubos de ensayo.
- ❖ Matraz.
- ❖ Cápsulas de Petriç
- ❖ Pipetas, etc.

6.1.6 Cámaras frigoríficas: Elemento indispensable en una planta de faena, las aves son colocadas inmediatamente en frío para la maduración y conservación de la carne.

6.1.6.1 Cámara de frío: Esta zona deberá tener las siguientes especificaciones:

- Capacidad de almacenamiento congelado, será de 6 toneladas. Esta capacidad viene dada de un almacenamiento máximo semanal, que corresponde a 1.200 kg diarios, tras el faenado de 24 aves/día, más un factor de un 20% de crecimiento en la producción diaria.
- Área requerida 4 metros de largo, 6 de ancho y 2 de alto, obteniéndose un volumen de 48 m³ aproximados.
- Piso impermeable y antideslizante.
- Paredes aisladas y cubiertas con láminas de acero inoxidable.

- Bordes sellados en uniones y tornillos de acero inoxidable.
- El ángulo entre la pared y el piso debe ser redondeado.
- Techo aislado, hermético y recubierto.
- Termopar e higrómetro.
- Infraestructura metálica para almacenamiento de los productos.
- Dos puertas de acceso, una hacia el interior de la planta y la otra hacia el exterior, la que servirá de nexo para carga de camiones.

CÁLCULOS DE PÉRDIDAS DE ENERGÍA:

$$C_p = 0,7 \text{ kcal/kg}^\circ\text{C}$$

$$\text{Factor de rapidez} = 0,75$$

Punto de congelación = -2°C (se toma esta temperatura, ya que la carne pasa por la cámara de pre-frío antes de ir a la cámara frigorífica.

$$\text{Temperatura de conservación} = -25^\circ\text{C}$$

El tiempo de operación es de 24 horas.

$$\text{Masa a congelar diariamente} = 1.200 \text{ kg.}$$

$$Q = m \times C_p \times \Delta T \times 24 / t. \text{ Operación}$$

$$Q = (1.200) \times 0,7 \times (-2 - 25) \times 24 / 0,75 \times 24\text{h}$$

$$Q = 618.240 \text{Kcal} / 24\text{h}$$

La temperatura máxima registrada al exterior del cuarto frío se estima en 23°C Paredes

Paredes

Bloque concreto 20 cms con aislamiento de 10 cms en corcho.

$$\text{Coeficiente } U = 0,322 \text{Kcal/h}$$

$$Q = U \times A \times \Delta T$$

$$Q = 0,322 \times (6 \times 2) \times (23 - (-25))$$

$$Q = 185,47 \text{ kcal / h}$$

$$Q = 0,322 \times (4 \times 2) \times (23 - (-25))$$

$$Q = 123,65 \text{ kcal / h}$$

$$\text{Total} \times 2 = 618,24 \text{ kcal / h}$$

Piso

Losa de 5 cms con acabado de 5 cms y corcho de 10 cms

$$U = 0,326 \text{ kcal / h m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$Q = 0,326 \times (6 \times 4) \times (23 - (-25))$$

$$Q = 375,55 \text{ kcal / h}$$

Techo

Concreto de 10 cms y corcho de 10 cms

$$U = 0,336 \text{ kcal / h m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$Q = 0,336 \times (6 \times 4) \times (23 - (-25))$$

$$Q = 387,07 \text{ kcal / h}$$

$$\text{Pérdidas en paredes} = 1380,86 \times 24 \text{ h} = 33.140,64 \text{ kcal}$$

Cambio de aire

Volumen = 48 m^3 entonces según tablas termodinámicas los cambios de aire son aproximadamente 9,5 y según la temperatura exterior al cuarto las calorías a remover por m^3 son 22,16 kcal.

$$Q = 48 \times 22,16 \times 9,5$$

$$Q = 10.1047,96 \text{ kcal / día}$$

$$\begin{aligned} \text{Consumo Total (Diario)} &= 33.140,64 + 11.578,60 + 618.240,00 \\ &= 661.485,6 \text{ kcal / 24h} \end{aligned}$$

$$\text{Factor de seguridad 1.10} = 727.634,16 \text{ kcal/24h}$$

$$\begin{aligned} \text{Consumo (Por Hora)} &= 30.318,09 \text{ kcal / h} \\ &= 8.421,7 \text{ cal/s} \\ &= \mathbf{47.26 \text{ HP}} \end{aligned}$$

Por lo tanto, se requiere de un equipo de refrigeración de por lo menos 50 HP, para lo cual se utilizará un sistema de enfriamiento en paralelo y posee las siguientes especificaciones:

Equipo frigorífico en paralelo rack de compresores

- Potencia 50.
- Sistema doble etapa (Two Stage).
- Motocompresores semiherméticos.
- Tablero de comando integral (central e instalación).
- Comando inteligente a través de microprocesador con enlace a PC.
- Refrigerantes ecológicos.

6.1.6.2 Cámara de Pre-frío: Área en la cual se baja la temperatura de los productos cárnicos de las aves desde la temperatura corpórea que es de 36°C, hasta una temperatura de refrigerado, que en estas aves es de -2°C.

- Capacidad de almacenamiento producción de un día, por ende, con una producción de hasta 24 aves faenadas, y con un peso máximo en canal de 65 kg (en el caso del avestruz), se debe considerar una cámara con una capacidad de enfriamiento de 3 aves/hora.

Para tales especificaciones, se tiene la siguiente cámara frigorífica:

Dimensiones : 1,7 de largo, 2,3 de ancho y 2,3 de alto (dimensiones en metros). La que irá en un área de 3 m de ancho y 3 de largo

Temperatura máxima de frío : -5 °C

Potencia Equipo : 1,5 HP

Material aislante : Poliuretano

Puerta hermética

Termopar

Infraestructura de bandejas (enrejadas) de acero inoxidable



Figura 6.3: Cámara de pre-frío

Estas especificaciones vienen dadas por HS refrigeración.

6.1.7 Área de salado de Cueros: Es una habitación exterior a la planta, la cual debe circular aire para acelerar el secado del cuero. Será una construcción básica, con un piso de cemento y una pendiente al sistema de desagüe de un 2%. Contará con cordeles metálicos para el secado de los cueros.

Especificaciones: Largo 5 metros

Ancho 8 metros.

6.1.8 Área Administrativa: Esta área es el lugar donde se efectúa la recepción de la documentación de faena de las aves y donde se confecciona los despachos sanitarios autorizando su tránsito hacia los mercados. Aquí funcionarán las oficinas comerciales de la empresa, entre las que se cuentan:

- Oficina de Gerencia:

Especificaciones: Largo 3,5 metros

Ancho 3 metros

- Oficina de la secretaria: Provista de dependencias de espera para clientes u otros.

Especificaciones: Largo 5 metros

Ancho 3 metros

- Baños Administración: Los cuales se dividen en un baño para gerencia y otro para secretaria y público en general, los que tendrán las siguientes especificaciones:

Largo 3 metros

Ancho 1,5 metros.

6.1.9 Área de Sanitarios y vestuarios: Por este lugar los empleados del matadero ingresan y egresan asegurando la independencia del ambiente interior con el exterior del edificio, se higienizan, se cambian de ropa, descansan, etc.

Piso impermeable, antideslizante y con paredes cerámicas.

Casilleros individuales para el personal.

Un área de 24 m².

6.1.10 Área de Tratamiento de decomisos y residuos orgánicos de faena: En esta área se localizará el incinerador. Estará localizada en el exterior de la planta y tendrá unas dimensiones de:

Especificaciones: Largo 3 metros

 Ancho 3 metros

La estructura será metálica básica, la cual en la entrada tendrá una rampa de ascenso hacia la entrada del horno incinerador.

6.1.11 Área de Tratamientos de Efluentes: El agua que se obtiene del proceso de faena arrastra, entre otras cosas, restos de sangre, tejidos y materias fecales. Si esta agua no es correctamente tratada puede constituirse en un grave foco de contaminación y afectar el medio ambiente que rodea a la planta de faena.

La planta de tratamiento de efluentes consistirá básicamente en una serie de rejillas (las cuales a medida que avanza el flujo del agua, el área de colado disminuye) y piletas de decantación, que separan los residuos sólidos del agua.

Luego pasa por la separadora de grasas, las cuales no han sido eliminadas por el sistema anterior. Los separadores de grasas biológicos constituyen un moderno sistema de fácil funcionamiento, a través del cual se destruyen las grasas mediante la introducción de productos enzimáticos.

Las enzimas que desprenden las bacterias, dividen las cadenas largas de las moléculas grasas en constituyentes que son solubles en agua (ejemplo: ácidos grasos y glicerol). Estas sustancias son absorbidas en la estructura de la célula de la bacteria, donde se utilizan en el ciclo de crecimiento y como energía, dando como resultado la emisión de dióxido de carbono durante la respiración aeróbica.

Hay tres etapas en el funcionamiento de un separador de grasa biológico:

- **Separación:** El agua residual entra en el separador donde una serie de placas divisorias, separan las grasas y aceites contenidos en dicha agua residual. Las grasas quedan retenidas en el separador mientras el agua circula hacia el exterior.
- **Digestión:** Los medios digestivos se introducen en el separador de grasas y de este modo, la grasa se convierte en agua residual. Este proceso reduce la necesidad de vaciar la unidad frecuentemente y el único servicio que se requiere es eliminar el lodo formado por las partículas, etc.
- **Eliminación:** Los productos descompuestos son eliminados con la llegada de más agua residual que pasa a través de la unidad.

El tratamiento de el efluente es culminando con una cloración (adición de cloro), así el agua tratada puede ser destinada a riego o forestación.

Para mayor purificación del agua, en la pileta final se usarán lechos nitrificantes o posos ciegos.

Especificaciones: Área de 160 m².

Subdivisiones de concreto con pendientes en el sentido del flujo de los residuos.

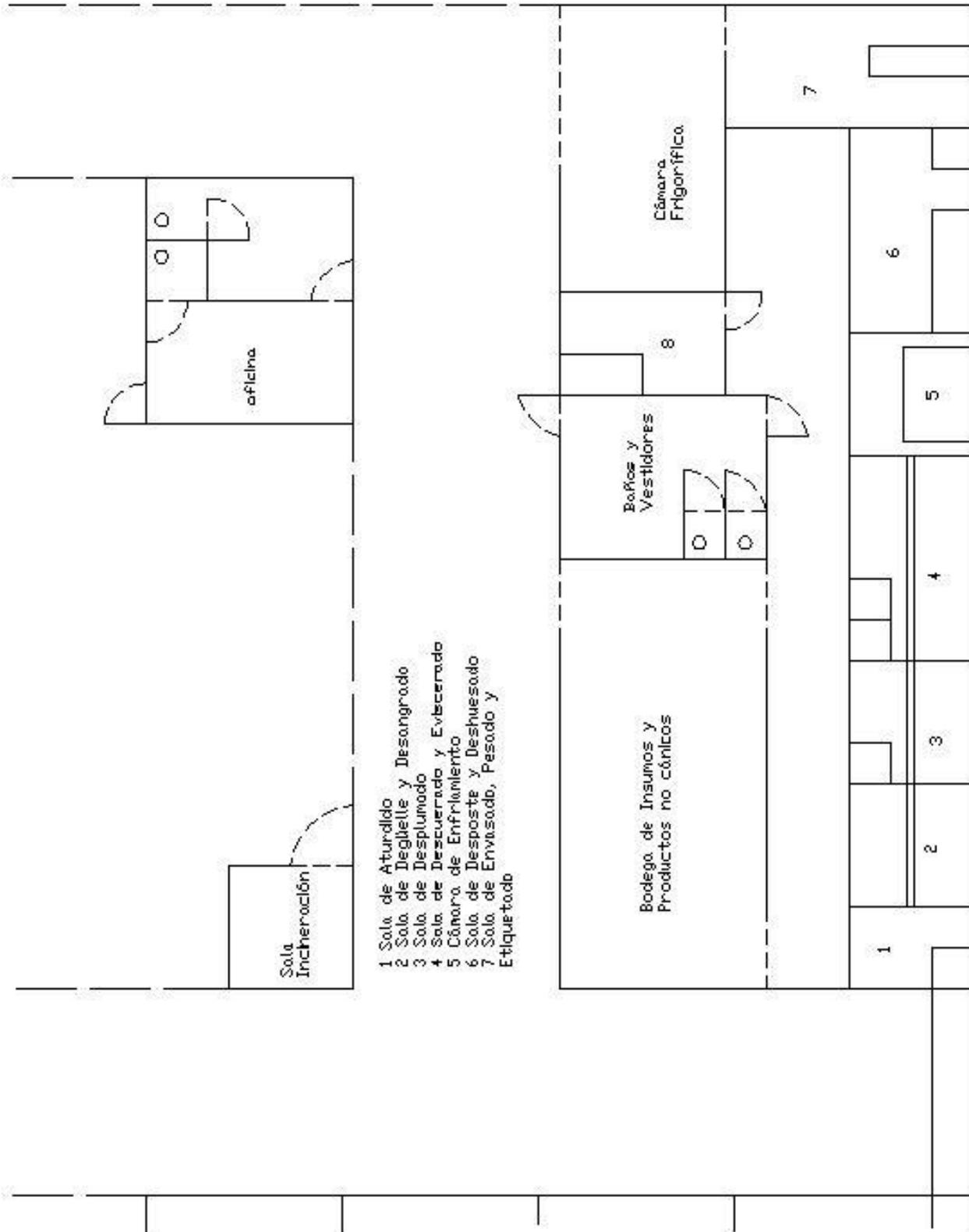


Figura 6.4: Layout de la planta de faenado

6.2 LISTA DE MAQUINARIA, EQUIPOS Y MATERIALES PRINCIPALES Y SECUNDARIOS

Maquinaria o Equipos	Cantidad
Polipasto eléctrico para izamiento de ratites (de 120 kg)	1
Cuchillos curvos marca Inca (7 in)	20
Sierra eléctrica (1 Hp)	1
Compresor para aire (1 Hp)	1
Cámara de pre-frío	1
Cámara Frigorífica (Aislantes, puerta hermética y Equipo)	1
Red de rieles aéreos para proceso de faenado (Tubular 1 in)	1
Grillete para izado de ratites	50
Báscula digital de piso (1000 kg)	1
Báscula digital (100 kg)	1
Tanque de acero inoxidable para almacenamiento (1 m ³)	4
Tanque de acero inoxidable para almacenamiento (0.5 m ³)	4
Mezcladora de 150 litros	1
Sistema de extracción de aceite.	1
Selladora al vacío	1
Selladora	1
Tanque hervidor de agua (0.3 m ³)	1
Mesa de acero inoxidable de 1.5 m ² de área.	6
Red de canaletas de desagüe para procesos (20x0.4x0.3 m)	1
Cocedor y revolvedor (0.5 m ³)	1
Equipamiento para baños	2
Equipamiento para exámenes veterinarios	1
Bomba extracción de agua	1
Tanque para agua potable y estructura	-
Triturados eléctrico	1
Furgón frigorífico	1
Lockers con 20 divisiones	1
Generador de corriente de emergencia	1
Horno incinerador	1

Tabla 6.4: Maquinaria y equipos requeridos por la planta.

6.3 CONSUMO DE ENERGÍA POR ÁREA

Zona de la Planta	Área (m ²)	Consumo (W/h)
Corrales	415	300
Desembarcadero	5	200
Portería	8	200
Tratamiento de aguas	160	200
Sala de secado de cueros	24	200
Aturdimiento	6	200
Sangría	9	200
Proceso	66	3.700
Bodegas	40	400
Inspección veterinaria	10	200
Cámara frigorífica	24	13.500
Baños y vestidores	20	400
Administración	30	500
Protección sanitaria	4.600	700
Horno incinerador	30	500
Subtotal	5.447	21.400
Equipos		
Elevador de canales	-	1.000
Polipastos	-	1.500
Sierra	-	1.000
Bombas centrifugas (2)	-	3.000
Equipos de oficina	-	1.000
Total	5.447	28.500

Tabla 6.5: Áreas de las zonas y de la planta y su consumo energético.

- De la tabla anterior se obtiene que el consumo de energía en la planta es de 28,5 kw/h. Calculando un trabajo diario de 10 horas, iluminación nocturna, baños y el riego de prados, reobtiene un consumo mensual de 6.500kW
- Para el consumo de agua potable, se toma en cuenta una media de 500 litros de agua por ave faenada, según SOPROTRUZ ÑUBLE LTDA. Con una faena promedio de 24 aves/día, además del agua para riego de prados, consumo del personal y lavado de las dependencias; se obtiene un consumo diario de 17 m³/día.
- El consumo de gas tanto para baño, calefacción, incinerador.; será de 12 l/día.

- El requerimiento de personal viene dado por un Gerente o Administrativo, un veterinario, un encargado de calidad, una secretaria, un chofer, un jefe de planta, 8 operarios, un corralero y 4 guardias.
- **Materia Prima:**

Según como se muestra en la tabla 5.7, el explosivo crecimiento de la producción o crianza de estas aves, viene dado, por la incorporación de nuevos reproductores a los planteles y también esta dado por la maduración de masa reproductora.

Con esto, se puede desglosar que para el 2007, la empresa contaría con una masa productiva de 2.100 aves para ser sacrificada, en un periodo de 6 meses, dando una media de 350 aves faenadas/mes en el primer año. Los siguientes años, se contempla un funcionamiento de 10 meses/año, ya que en los meses 11 y 12, no hay producción por parte de los proveedores, dado los planes de producción que poseen los planteles y la estacionalidad de reproducción que tienen los emues y avetrucos.
- **Costo de Insumos:** Se tomarán para la base de cálculo un sacrificio de 4.000 aves/año. Con lo que para el primer año de funcionamiento (seguro semestre del 2007), se deberán faenar las aves de la temporada y las de la temporada anterior, con lo que completaría un año medio de producción.

6.4 INSTALACIONES REQUERIDAS

Inversión en Instalaciones y Terreno		
Ítem	Unidad	Cantidad
Terreno	Has.	2
Construcción de Galpón	m ²	240
Construcción de Oficinas(1)	m ²	30
Construcción de Corrales (2)	m ²	400
Construcción Habitación de Salado y Secado de Cueros(3)	m ²	40
Construcción de Sala de Incineración	m ²	9
Red Eléctrica e Instalaciones	Unidad	1
Red de Suministro de Agua e Instalaciones	Unidad	1
Red de Suministro de Gas e Instalaciones	Unidad	1
Sistema de Rejillas para Tratamiento de Riles	Unidad	1
Sistema Bacteriológico de Tratamiento de Riles	Unidad	1
Cierre Perimetral (4)	m	600
Construcción de Prados y Áreas Verdes	m ²	250
Asfalto de estacionamiento y vías de acceso (5)	m ²	450
T O T A L		

Tabla 6.6: Instalaciones físicas de la planta

- (1) Las oficinas se ubicarán a un costado de la planta.
- (2) Incluye cierre perimetral, rampa de descarga, canaletas de desagüe, mangas de accesos y puertas de acceso a cada corral.
- (3) Incluye canaletas de desagüe y cordeles de alambre de 3 mm de diámetro.
- (4) Cierre perimetral con malla ACMA de 100 x 50 mm y una altura de 2 metros. Incluye un portón de acceso.
- (5) Comprende 300 m² de estacionamientos y acceso a la planta desde el camino principal y 150 m² de camino interior hacia frigorífico y corrales.

6.6 ESPECIFICACIONES DE MAQUINARIA Y EQUIPOS

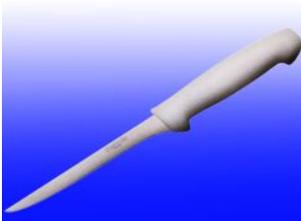
- Polipasto eléctrico:

- Polipastos desde 60 kg. hasta 5.000 kg.
- Altura de elevación desde 3 m hasta más de 50 m.
- Velocidad de elevación doble en todos los modelos.
- La velocidad rápida puede alcanzar más de 16 mpm.
- 2 años de garantía.
- Botonera de seguridad a baja tensión (48 V).
- Rango de temperaturas de trabajo de -20°C a +40°C



- **Cuchillos (7 in):** Entre los que se destacan el cuchillo carnicero, el cuchillo deshuesador y el cuchillo para degollar

- Cuchillos de siete pulgadas de largo de hoja.
- Acero inoxidable.
- Asa de polímero ultra resistente



- **Sierra eléctrica (Black & Decker): 1HP**

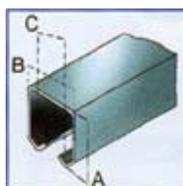
- Velocidad :1.530 rpm
- Fuente de energía : 220 V
- Peso : 6,2 kg

- **Compresor de aire (Black & Decker) : 25lts, 2HP**

- **Desplaz. Pistón:** 50Hz–60HzCFM
- **Velocidad** : 2.850 rpm
- **Fuente energía** : 220 V
- **Presión** : 120 Psi
- **Long. Herramienta** : 58,5cm
- **Alt. Herramienta** : 61,0cm
- **Ancho Herramienta** : 31,0cm
- **Peso Herramienta** : 23,4 kg



- **Red de rieles aéreos para proceso de faenado:**



Especificaciones y Medidas de los Rieles							
Producto	Espesor	Peso/m	A(mm)	B(mm)	C(mm)	Largo	Correderas Asociadas
RIEL U - 29 negro	1,4 mm	1,32 kg	32,0	35,0	20,0	6 m	D-100; DN - 80 SR; DN 80 PL
RIEL U - 30	2,0 - 2,5 mm	3,76 kg	51,0	45,0	27,0	6 m	LN - 150; D - 300; DN - 300; D - 150
RIEL U - 54	3,0 mm	6,07 kg	76,0	70,0	30,0	6 m	D - 1000; D - 500
RIEL U - 100 (Zn)	1,4 mm	1,32 kg	32,0	35,0	20,0	2 - 3 m	D-100; DN - 80 SR; DN 80 PL
RIEL U - 700	3,0 mm	5,31 kg	76,0	70,0	20,0	6 m	D - 700

Tabla 6.7: Especificaciones de rieles aéreos.



Modelo	Capacidad Carga por par de carros	Espesor mínimo de Hoja
DN . 80SR	80 kg. por hoja	20 mm
D – 100	100 kg. por hoja	20 mm
D – 150	150 kg. por hoja	32 mm
D - 300; DN - 300	300 kg. por hoja	32 mm
D – 500	500 kg. por hoja	50 mm
D – 700	700 kg. por hoja	50 mm
D – 1000	1.000 kg. por hoja	50 mm

Tabla 6.8: Capacidades de carga de carros para rieles aéreos.

Para realizar el sistema de rieles aéreos para el faenado de las aves, las que llegan a pesar un máximo de entre 110 y 120 kilos, se tiene la siguiente combinación:

- Para el sistema de corredera, se debe usar el modelo **D-150**, ya que el peso máximo de un avestruz africana es de 120 kg.
- Para los rieles, se debe usar el modelo **U-30**, según compatibilidad con el carro modelo **D-150**.

El sistema deberá tener un recorrido horizontal, y estará ubicado a unos 2,3 metros de altura, para facilitar la maniobrabilidad del mismo. Este sistema tendrá un largo aproximado de 10 metros, en el cual, se realizará gran parte de los procesos productivos.

- **Grillete para izado de ratites:**

Estos grilletes serán soldados a la parte inferior del perno de las correderas del sistema, para posteriormente, incorporarlo a los rieles aéreos. De lo anterior se obtiene el siguiente sistema de corredera:



- **Básculas digitales:** Estas básculas se utilizarán tanto para pesar las aves al momento de llegar a la planta, así como al momento de pesar los productos ya terminado, tanto embalados en forma individual, cajas y pallet. Las que tendrán las siguientes especificaciones técnicas:

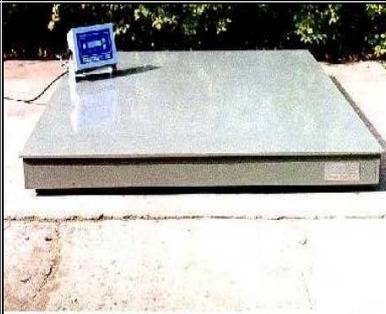
Especificación\Tipo	Balanza de 1.000 kg.	Balanza de 100 kg.
Marca	Pesatronic	Pesatronic
Modelo	ECO K120120-22	EF1-1004050-21
Capacidad	1.000 kg.	100 kg.
Graduación Mínima	200 g.	20 g.
Plataforma (Área)	1,20 X 1,20 m.	40 X 50 cm.
Cubierta	Acero Inoxidable	Acero Inoxidable
Largo Cable	3 m (Pedestal a distancia)	3 m.
Indicador Electrónico	Digital, 220 V	Digital, 220 V
Foto		

Tabla 6.9: Especificaciones técnicas de balanzas eléctricas.

Las que cumplen los requerimientos de pesar aves vivas (1.000 kg) y pesar carne envasada (100 kg.).

- **Tanques de acero inoxidable para almacenamiento:** Estos recipientes de distintos tamaños, se utilizarán para recibir tanto sangre, vísceras, plumas, cueros, patas, cabezas u otro elemento, tanto desperdicio o producto procesable, desprendido del proceso de faena de las aves.



Dimensiones : 600 x 600 x 695 mm. Alto

Características : En acero inoxidable AISI 304, ruedas de poliamida 6 de Ø 100 o 150 mm.

Volumen : 300 litros.

Cantidad Requerida: 8 Unidades

Dado el cálculo de almacenamiento de una hora de faenado para el caso de recepción de vísceras, donde se hace la rotación del incinerador.

- **Envasadora al vacío:** Esta selladora tendrá las siguientes especificaciones técnicas:
 - Capacidad de envasado: máximo porte de bolsa 45 x 90 cm.
 - Regulador de costura de sellado (8 mm)
 - Regulador de vacío: potencia 1m³ x minuto
 - Ciclo de envasado y sellado: 8 segundos por bolsa de 30 x 40



Esta envasadora al vacío cumple con los requerimientos de velocidad de envasado, tamaño de bolsa a envasar y ancho de costura de sellado, según el peso de la carne a envasar.

- **Mesas de acero inoxidable:** Estas mesas serán de diversos tamaños y cumplirán diversas tareas, como son el desposte, deshuesado, inspección veterinaria, pesado y etiquetado. Teniendo las siguientes especificaciones técnicas, las que dependen del tamaño de la canal:

Mesón con borde corta agua



Dimensiones:

- 3.000 x 1.000 x 800 mm.

Características:

- Mesón construido en acero inoxidable de 2 mm. AISI 304.
- Estructurado en tubo.
- Travesaños en tubo
- Regulaciones de altura.

Mesón de desposte



Dimensiones:

- 3.000 x 600 x 650 mm. Alto

Características:

- Mesón construido en acero inoxidable de 1.5 mm. esp. AISI 304
- Estructura y travesaños en perfil
- Regulaciones de HMW blanco.
- Pulido

Mesón con plancha de corte



Dimensiones:

- 1.200 x 600 x 850 mm. Alto

Características:

- Cubierta con plancha de corte HMW blanca.
- Estructura en perfil.
- Pulido.

- **Extractores de aire:** Estos extractores pueden ser de diversos tipos, y los más utilizados en este tipo de planta son los extractores eólicos y los extractores axiales. Sus precios varían según el caudal que puedan extraer, potencia, tamaño, eficiencias, etc.; Los que deben tener un caudal de extracción de 800 m³/hr. Con una capacidad de 200 m³/hr, al instalar 4 en la línea del proceso.

- **Horno incinerador:** El diseño de este equipo cumple con las normas derivadas de la Ley 11/2000, de 13 de noviembre, reguladora de la incineración de residuos y de sus emisiones a la atmósfera de la Comunidad Europea. El que posee una capacidad de incinerar 200 kg/hr, dado que en una hora de proceso de faenado se extraen alrededor de 80 kg. de vísceras y despojos, más decomisos veterinarios. Además, esta cámara posee un bajo consumo de energía ya que funciona a gas, el cual tiene un costo de operación de 2 lt/hr.



Volumen de la cámara:

- 600 litros.

Potencia Máxima:

- 150.000 calorías.

Humos (Máximo):

- 300 m³/hr.

Capacidad:

- 200 kg/hr

• **Equipos para oficinas:**

Artículo	Cantidad
Computadores	2
Impresora	2
Fax	1
Fotocopiadora	1
Escritorios	2
Sillas para escritorio	2
Sillas extras	10
Mesa reuniones	1
Total	

Tabla 6.10: Máquinas y Equipos de oficina.

6.6 TIEMPO Y ESTACIONES DE TRABAJOS EN LOS PROCESOS:

Nº	Procesos	Tiempo del Proceso (En min/per)	Personal Requerido	Tiempo Medio (min.)	Descripción del Proceso
1	Aturdido	1	1	19,0	Estos procesos totalizan 19 minutos para su ejecución.
2	Izado	2			
3	Degüelle	1			
4	Desangrado	15			
5	Desplumado	15	1	15,0	
6	Descuerado	30	2	20,0	El proceso se realiza descuerando de 2 aves (una por persona). Donde se descuera, eviscera, lava, seca y se transporta la canal a la cámara de enfriamiento
7	Eviscerado	3			
8	Lavado	2			
9	Secado canal	5			
10	Cámara de enfriamiento	40	0	20,0	
11	Carneado	35	2	17,5	Se realiza de 2 aves, una por persona.
12	Envasado, pesado y etiquetado.	30	2	15,0	
	Tiempo Máximo			20 min.	

Tabla 6.11: Tiempos y centros de trabajo requeridos

Por lo tanto, si se tiene un tiempo medio del proceso de faenado de un ave de 20 minutos. En base a un día de trabajo de 8 horas, trabajando 5 días a la semana y 20 días por mes, se obtiene una producción óptima de 480 aves faenadas/mes.

Este proceso de faenado se realizará en dos turnos. El primero lo comprenden el personal que opera entre el proceso 1 al 9 y tendrán una hora de inicio determinada por el Jefe de Planta. El segundo turno, lo comprenderán el personal que opera entre los procesos 10 al 12, el que tendrá una hora de inicio 2 horas más tarde. Dado que para que lleguen 2 aves en condiciones de extraer la carne al proceso 10, deben pasar 114 minutos. Además, se debe dejar envasada toda la carne de las aves faenadas durante el día.

CAPÍTULO 7

ANÁLISIS ECONÓMICO

Y

FINANCIERO

En el presente capítulo, se tomarán los costos que están involucrados en la construcción de la planta de faenado, tanto costos de inversión, así como los costos de producción que ésta planta requiera.

También se tomarán en cuenta los niveles de producción y precios que posean los diferentes productos y subproductos derivados del faenamiento de estas aves. Obteniéndose un supuesto de ingreso de la comercialización de estos productos y subproductos.

Finalmente estos costos e ingresos serán reflejados en un flujo de caja, el que tendrá un horizonte de quince años. En dicho flujo de caja se obtendrán estados de resultado anuales facilitando la obtención de los indicadores económicos, como son el TIR y el VAN.

7.1 CONDICIONES PARA ANÁLISIS ECONÓMICO

- El horizonte considerado del proyecto es de 10 años.
- La evaluación del proyecto se realizará utilizando una tasa de descuento de un 12% anual.
- El valor del tipo de cambio del Euro será: \$760 al 01-03-2005.
- La depreciación es acelerada, estableciéndose los siguientes criterios para cada caso:
 - ✓ En cuanto a instalaciones físicas la depreciación acelerada se realizará en un plazo de 6 años, con un valor residual de un 10% de los valores de inversión.
 - ✓ Las maquinarias y equipos en general, tendrán una depreciación acelerada en 5 años, con un valor residual de un 20% de la inversión.
 - ✓ Los equipos de oficina se depreciarán linealmente en 2 años, con un valor residual de un 10% del costo de inversión..
- Los costos de mantenimiento y reparación serán de un 5% del costo de las maquinarias y equipos, según estimación media recomendada por los fabricantes.
- Se considerarán imprevistos de un 5% del valor total de inversión.

7.2 INVERSIONES

7.2.1 INSTALACIONES

Inversión en Instalaciones y Terreno				
Ítem	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Terreno	Has.	2	5.000.000	10.000.000
Construcción de Galpón	m ²	240	230.000	55.200.000
Construcción de Oficinas(1)	m ²	30	180.000	5.400.000
Construcción de Corrales (2)	m ²	400	45.000	18.000.000
Construcción Habitación de Salado y Secado de Cueros(3)	m ²	40	120.000	4.800.000
Construcción de Sala de Incineración	m ²	9	180.000	1.620.000
Red Eléctrica e Instalaciones	Unidad	1	3.660.000	3.660.000
Red de Suministro de Agua e Instalaciones	Unidad	1	3.300.000	3.300.000
Red de Suministro de Gas e Instalaciones	Unidad	1	3.800.000	3.800.000
Sistema de Rejillas para Tratamiento de Riles	Unidad	1	2.200.000	2.200.000
Sistema Bacteriológico de Tratamiento de Riles	Unidad	1	4.500.000	4.500.000
Cierre Perimetral (4)	m	600	21.000	12.600.000
Construcción de Prados y Áreas Verdes	m ²	800	8.000	6.400.000
Asfalto de estacionamiento y vías de acceso (5)	m ²	450	22.000	9.900.000
T O T A L				141.380.000

Tabla 7.1: Costo de instalaciones de la planta de faenado.

7.2.2 MAQUINAS Y EQUIPOS

Maquinaria o Equipos	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Polipasto eléctrico para izamiento de ratites (de 120 kg)	1	300.000	200.000
Cuchillos curvos (7 in)	20	20.000	400.000
Sierra eléctrica (1 Hp)	1	230.000	230.000
Compresor para aire (1 Hp – 2 C.F.M)	1	280.000	280.000
Cámara de pre-frío	1	2.900.000	2.900.000
Cámara Frigorífica (Aislantes, puerta hermética y Equipo)	1	7.500.000	7.500.000
Red de rieles aéreos para proceso de faenado (Tubular 1 in)	1	2.800.000	2.800.000
Grillete para izado de ratites	50	2.000	100.000
Báscula digital de piso (1000 kg)	1	650.000	650.000
Báscula digital (100 kg)	1	320.000	320.000
Tanque de acero inoxidable para almacenamiento (1 m ³)	4	1.200.000	4.800.000
Tanque de acero inoxidable para almacenamiento (0.5 m ³)	4	1.000.000	1.000.000
Mezcladora de 150 litros	1	1.500.000	1.500.000
Sistema de extracción de aceite.	1	1.870.000	1.870.000
Selladora al vacío	1	1.200.000	1.200.000
Selladora	1	300.000	300.000
Tanque hervidor de agua (0.3 m ³)	1	250.000	150.000
Mesa de acero inoxidable de 1.5 m ² de área.	6	350.000	2.100.000
Red de canaletas de desagüe para procesos (20x0.4x0.3 m)	1	2.700.000	2.700.000
Cocedor y revolvedor (0.5 m ³)	1	1.800.000	1.800.000
Equipamiento para baños	2	1.400.000	2.800.000
Equipamiento para exámenes veterinarios	1	1.200.000	1.200.000
Bomba extracción de agua	1	250.000	250.000
Tanque para agua potable y estructura	-	3.500.000	3.500.000
Triturados eléctrico	1	350.000	350.000
Furgón frigorífico	1	8.900.000	8.900.000
Lockers con 20 divisiones	1	1.500.000	1.500.000
Generador de corriente de emergencia	1	3.500.000	3.500.000
Horno incinerador	1	13.832.000	25.354.000
Total			80.154.000

Tabla 7.2: Costo maquinaria y equipos de la planta.

7.2.3 EQUIPOS PARA OFICINAS:

Artículo	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Computadores	2	500.000	1.000.000
Impresora	2	70.000	140.000
Fax	1	100.000	100.000
Fotocopiadora	1	500.000	500.000
Total			1.740.000

Tabla 7.3: Costo de artículos eléctricos de oficina.

Artículo	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Escritorios	2	170.000	340.000
Sillas para escritorio	2	70.000	140.000
Sillas extras	10	50.000	500.000
Mesa reuniones	1	350.000	350.000
Total			1.330.000

Tabla 7.4: Costos de muebles de oficinas.

La inversión del equipamiento de las oficinas será realizada cada 5 años, dado a la menor vida útil de los mismos.

7.3 COSTOS DE PRODUCCIÓN

7.3.1 INSUMOS

Insumo	Cantidad	\$/Unidad	Costo Total
Bolsas Dinoseal	16.500	342	5.643.000
Etiquetas para bolsas	16.500	25	412.500
Bolsas para sellado (hasta 3 kg)	27.500	40	1.100.000
Bolsas para sellado (hasta 1,5 kg)	15.000	40	600.000
Etiquetas para bolsas	42.500	25	1.062.500
Cajas Cartón para 10 kg.	16.500	70	1.155.000
Rotulado de despacho	16.500	15	247.500
Cinta para sellado (rollo)	850	350	297.500
Bolsa cubierta caja	16.500	20	330.000
Sal para cueros (kg)	3.000	120	360.000
Solución clorada (l)	200	700	140.000
Solución yodada	150	650	97.500
Ropa trabajo	16	20.000	320.000
Mascarillas	1.200	200	240.000
Guantes	150	300	45.000
Sacos grandes para plumas	500	450	225.000
Tambores para aceite	750	15.000	11.250.000
Etiqueta para tambores	750	50	37.500
Total			23.563.000

Tabla 7.3: Costo de insumos requeridos anualmente.

Estos insumos son para una producción anual de 4.000 aves faenadas en el año.

7.3.2 MATERIA PRIMA

El costo de la materia prima será de \$250.000 para el avestruz y de 350.000 para el emú.

7.3.3 MANO DE OBRA: El costo mensual de productividad de la planta de faenado será el siguiente:

Personal	Cantidad	Sueldo (mensual)	Total
Gerente	1	700.000	700.000
Veterinario	1	500.000	500.000
Encargado Calidad	1	500.000	500.000
Secretaria	2	200.000	400.000
Chofer	1	250.000	200.000
Guardia	4	200.000	800.000
Obreros Procesos	8	200.000	1.600.000
Corralero	1	200.000	200.000
Total			4.900.000

Tabla 7.4: Personal de la Planta

7.3.4 SERVICIOS BÁSICOS: El costo mensual de productividad de la planta de faenado será el siguiente:

Servicio	Cantidad/mes	\$/Unidad	Costo Total
Electricidad (kw)	6.500	85	552.500
Agua (m ³)	450	125	56.250
Gas (l)	240	589	141.360
Teléfono	---	---	200.000
Total			950.110

Tabla 7.5: Costos de servicios..

7.3.5 GASTOS GENERALES

Artículo	Costo Total
Artículos de oficina	60.000
Artículos de baño	40.000
Artículos de aseo	100.000
Total	200.000

Tabla 7.6: Costos de artículos de aseo, baño y oficina de la planta de faenado.

7.4 FLUJO DE CAJA

Consideraciones:

- El capital de trabajo considerado en el flujo corresponde a los sueldos y gastos en servicios básicos e insumos, de los 4 primeros meses de funcionamiento de la planta, lo que se desglosa de la siguiente manera:

Artículo	Costo Total
Costo mano de obra	18.800.000
Servicios básicos	3.800.400
Insumos	7.855.000
Total	30.455.400

Tabla 7.7: Capital de trabajo del proyecto

Flujo de Caja del Proyecto											
	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10
ESTADO DE RESULTADOS											
Inversiones											
Terreno	-10.000										
Obras Físicas	-131.380										
Equipos y Maquinaria	-80.154										
Equipo de Oficina	-3.070					-3.070					
Capital de Trabajo	-30.455										
Imprevistos	-12.753										
INGRESOS DE OPERACIÓN											
Ingresos Totales Por Ventas	776.532	869.665	1.145.849	1.317.992	1.483.702	1.483.702	1.483.702	1.483.702	1.483.702	1.483.702	1.483.702
Valor Residual Terreno (1)											10.000
Valor Residual Obras Físicas (2)											13.138
Valor Residual de Equipos y Maquinaria (3)											16.031
Valor residual de equipos de Oficina(4)						307					307
Capital de Trabajo											30.455
Ingresos Totales	776.532	869.665	1.145.849	1.317.992	1.483.702	1.483.702	1.483.702	1.483.702	1.483.702	1.483.702	1.553.633
COSTOS OPERACIÓN											
Materia Prima	-600.000	-672.500	-885.000	-1.022.500	-1.150.000	-1.150.000	-1.150.000	-1.150.000	-1.150.000	-1.150.000	-1.150.000
Insumos (4)	-12.371	-13.843	-18.261	-20.912	-23.563	-23.563	-23.563	-23.563	-23.563	-23.563	-23.563
Remuneraciones	-43.200	-50.400	-50.400	-50.400	-50.400	-50.400	-50.400	-50.400	-50.400	-50.400	-50.400
Servicios Básicos	-6.832	-7.360	-8.943	-9.892	-10.842	-10.842	-10.842	-10.842	-10.842	-10.842	-10.842
Gastos Generales	-9.300	-9.300	-9.300	-9.300	-9.300	-9.300	-9.300	-9.300	-9.300	-9.300	-9.300
Reparación y Mantenimiento	-3.432	-3.432	-3.432	-3.432	-3.432	-3.432	-3.432	-3.432	-3.432	-3.432	-3.432
Costos Totales	-675.135	-756.835	-975.336	-1.116.436	-1.247.537	-1.247.537	-1.247.537	-1.247.537	-1.247.537	-1.247.537	-1.247.537
Resultado Operacional	101.397	112.830	170.513	201.556	236.165	236.165	236.165	236.165	236.165	236.165	306.096
Depreciación	-57.000	-46.173	-35.347	-25.441	-15.536	-7.473	-921	0	0	0	0
UTILIDAD ANTES DE IMP.	44.397	66.657	135.166	176.115	220.936	228.692	235.244	236.165	236.165	236.165	306.096
Provisión de Impuestos	-7.547	-11.332	-22.378	-23.940	-37.559	-38.878	-39.992	-40.148	-40.148	-40.148	-52.036
UTILIDAD DESPUES DE IMP.	36.849	55.325	112.788	146.175	183.377	189.815	195.253	196.017	196.017	196.017	254.060
Depreciación	57.000	46.173	35.347	25.441	15.536	7.473	921	0	0	0	0
Utilidad T O T A L	93.849	101.498	147.535	171.616	195.843	197.288	196.174	196.017	196.017	196.017	254.060
TIR											
VAN (12%)	48%										
573.612											

- (1) Corresponde al mismo valor de compra del terreno al inicio del proyecto
- (2) Corresponde al 10% del valor inicial de las obras físicas
- (3) Corresponde al 20% del valor inicial de los equipos
- (4) Corresponde al 10% del valor inicial de los equipos adquiridos y se anquieren cada 5 años.
- (5) El valor de los insumos aumenta de acuerdo al nivel de materia prima requerida

TABLAS DE CÁLCULO PARA LOS FLUJOS DE CAJA DEL INVERSIONISTA:

Crédito del 75%			
Deuda Total	Interés	Amortización	Dividendo
200.859	24.103	11.446	35.549
189.413	22.730	12.819	35.549
176.594	21.191	14.358	35.549
162.236	19.468	16.081	35.549
146.155	17.539	18.010	35.549
128.145	15.377	20.172	35.549
107.973	12.957	22.592	35.549
85.381	10.246	25.303	35.549
60.078	7.209	28.340	35.549
31.738	3.809	31.740	35.549

Crédito del 50%			
Deuda Total	Interés	Amortización	Dividendo
133.906	16.069	7.630	23.699
126.276	15.153	8.546	23.699
117.730	14.128	9.571	23.699
108.158	12.979	10.720	23.699
97.438	11.693	12.006	23.699
85.432	10.252	13.447	23.699
71.985	8.638	15.061	23.699
56.924	6.831	16.868	23.699
40.056	4.807	18.892	23.699
21.164	2.540	21.159	23.699

Tabla: 7.8: Cálculo de intereses y amortizaciones de los préstamos.

	Flujo de Caja del Inversionista 75% de Crédito										
	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10
ESTADO DE RESULTADOS											
Inversiones											
Terreno	-10.000										
Obras Físicas	-131.380										
Equipos y Maquinaria	-80.154										
Equipo de Oficina	-3.070				-3.070						
Capital de Trabajo	-30.455										
Imprevistos	-12.753										
INGRESOS DE OPERACIÓN											
Ingresos Totales Por Ventas	776.532	869.665	1.145.849	1.317.992	1.483.702	1.483.702	1.483.702	1.483.702	1.483.702	1.483.702	1.483.702
Valor Residual Terreno (1)											10.000
Valor Residual Obras Físicas (2)											13.138
Valor Residual de Equipos y Maquinaria (3)											16.031
Valor residual de equipos de Oficina(4)						307					307
Capital de Trabajo											30.455
Crédito Bancario (75%)	206.144										
Ingresos Totales	776.532	869.665	1.145.849	1.317.992	1.484.009	1.483.702	1.483.702	1.483.702	1.483.702	1.483.702	1.553.633
COSTOS OPERACIÓN(En m\$)											
Materia Prima	-600.000	-672.500	-885.000	-1.022.500	-1.150.000	-1.150.000	-1.150.000	-1.150.000	-1.150.000	-1.150.000	-1.150.000
Insumos (4)	-12.371	-13.843	-18.261	-20.912	-23.563	-23.563	-23.563	-23.563	-23.563	-23.563	-23.563
Remuneraciones	-43.200	-50.400	-50.400	-50.400	-50.400	-50.400	-50.400	-50.400	-50.400	-50.400	-50.400
Servicios Básicos	-6.832	-7.360	-8.943	-9.892	-10.842	-10.842	-10.842	-10.842	-10.842	-10.842	-10.842
Gastos Generales (6)	-9.300	-9.300	-9.300	-9.300	-9.300	-9.300	-9.300	-9.300	-9.300	-9.300	-9.300
Reparación y Mantenimiento	-3.432	-3.432	-3.432	-3.432	-3.432	-3.432	-3.432	-3.432	-3.432	-3.432	-3.432
Costos Totales	-675.135	-756.835	-975.336	-1.116.436	-1.247.537						
Resultado Operacional	101.397	112.830	170.513	201.556	236.472	236.165	236.165	236.165	236.165	236.165	306.096
Depreciación	-57.000	-46.173	-35.347	-25.441	-15.536	-7.473	-921	0	0	0	0
Intereses(1)	-24.103	-22.730	-21.191	-19.468	-17.539	-15.377	-12.957	-10.246	-7.209	-3.809	
UTILIDAD ANTES DE IMP.	20.294	43.927	113.975	156.647	203.397	213.315	222.287	225.919	228.956	302.287	
Provisión de Impuestos	-3.450	-7.468	-19.376	-26.630	-34.578	-36.264	-37.789	-38.406	-38.923	-51.389	
UTILIDAD DESPUES DE IMP.	16.844	36.459	94.599	130.017	168.820	177.052	184.499	187.513	190.034	250.898	
Depreciación	57.000	46.173	35.347	25.441	15.536	7.473	921	0	0	0	
Amortización	-11.446	-12.819	-14.358	-16.081	-18.010	-20.172	-22.592	-25.303	-28.340	-31.740	
Utilidad T O T A L	-61.668	62.398	69.813	115.588	139.377	166.346	164.353	162.828	162.210	161.694	219.158
TIR											
VAN(En miles de \$)	126%										
	594.862										

(1) Tasa de interés usada es del 12% anual

7.5 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Este análisis comprenderá la variabilidad tanto de los ingresos como de la producción.

- **Sensibilidad de la producción:** Este análisis refleja cuán variable (En cuanto a indicadores de rentabilidad) es el proyecto, respecto a cambio en la producción. Los que se ven reflejados en la siguiente tabla:

Variación (%)	TIR (%)	VAN (En millones de \$)
-20	37	369
-15	40	421
-10	43	472
-5	46	524
0	48	574
5	51	627
10	54	679
15	57	731
20	59	782

Tabla 7.9: Datos de sensibilidad de la producción.

Obteniéndose los siguientes gráficos de sensibilidad:

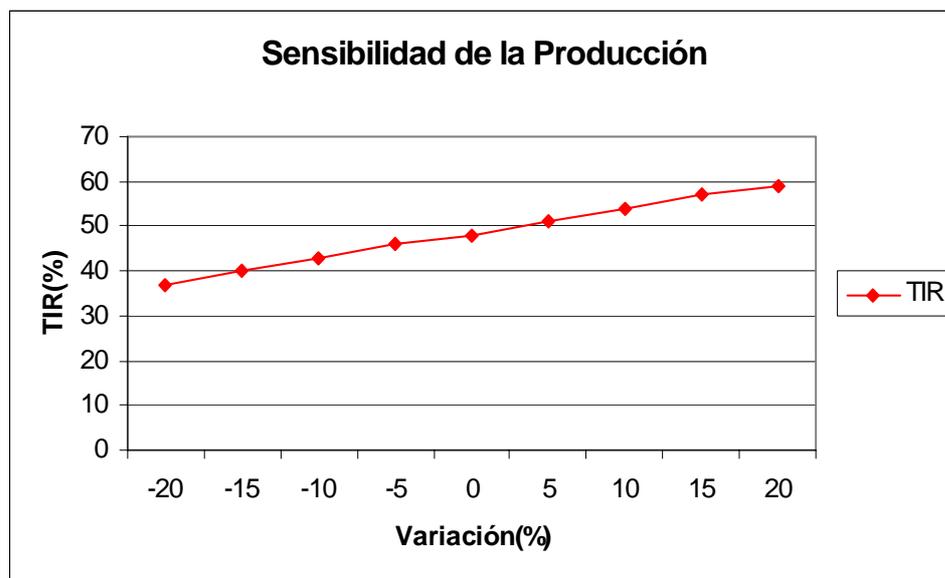


Figura 7.1: Sensibilidad de la producción en base a la TIR.

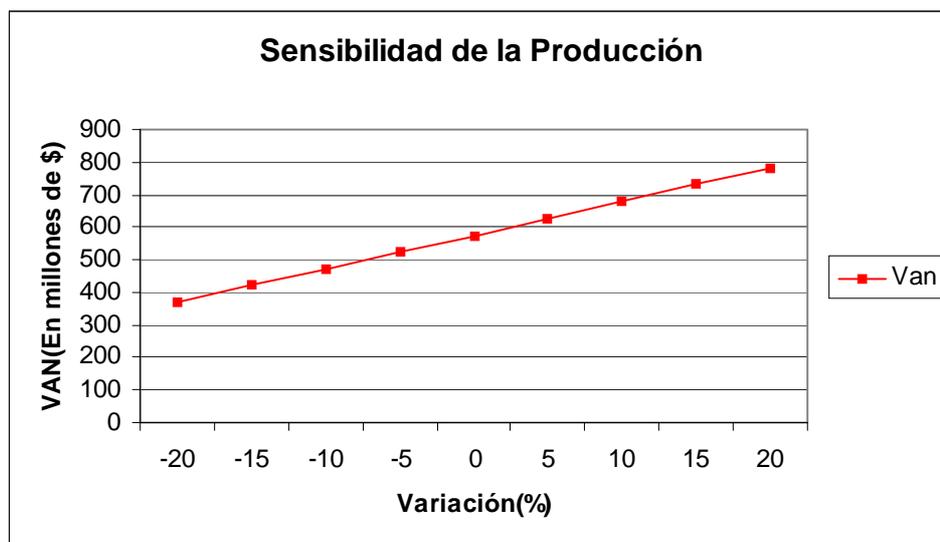


Figura 7.2 Sensibilidad de la producción en base al VAN.

Las figuras 7.1 y 7.2, reflejan que ante un cambio en la producción, cambian de igual manera los indicadores de rentabilidad del proyecto.

- **Sensibilidad de los precios:** Este análisis refleja cuan variable (En cuanto a indicadores de rentabilidad) es el proyecto, respecto a cambio en los ingresos por venta. Los factores que repercuten en el cambio de los ingresos por las ventas son los precios o la fluctuación del tipo de cambio. Reflejándose en la siguiente tabla:

Variación(%)	TIR (%)	VAN (En millones de \$)
-10	17	59
-5	34	316
0	48	574
5	62	831
10	75	1.088
15	87	1.345

Tabla 7.10: Datos de sensibilidad de los ingresos de venta.

De la tabla 7.10, se obtienen los siguientes gráficos:

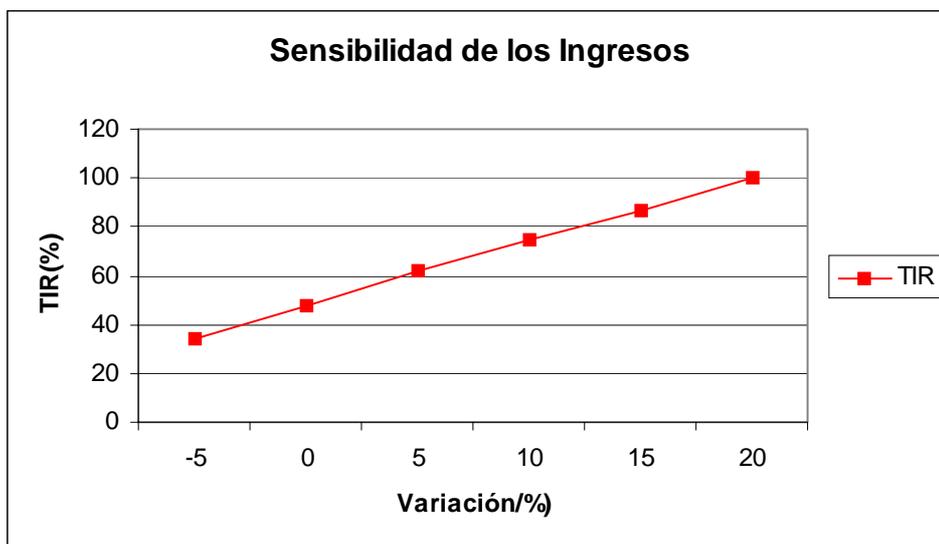


Figura 7.3: Sensibilidad de los ingresos de venta en base a la TIR.

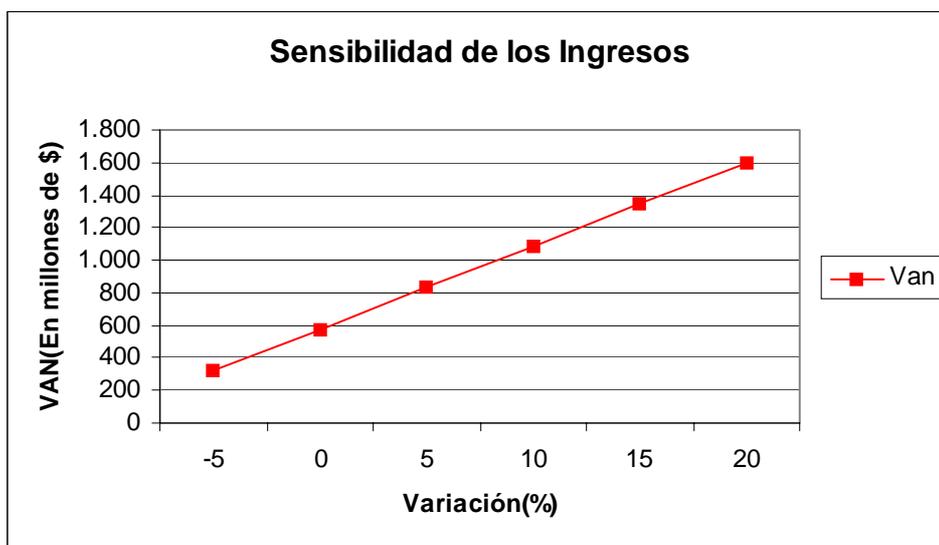


Figura 7.4: Sensibilidad de los ingresos de venta en base al VAN.

Las figuras 7.3 y 7.4, reflejan que ante un cambio en los ingresos por venta, cambian de igual manera los indicadores de rentabilidad del proyecto. Aunque con una sensibilidad mayor que ante una variación de la producción. Esto se debe a la gran cantidad de costo directos de producción.

CAPÍTULO 8

CONCLUSIONES

- Para exportar a la Unión Europea es necesario contar con una planta de faenado que cumpla los requerimientos impuestos por ésta. Siendo fundamental la inocuidad de los productos alimenticios.
- Los productos derivados del faenamiento de los ratites tienen una demanda muy alta en el mercado Europeo. Principalmente la carne y el cuero, ya que en cuanto a la carne tiene grandes proyecciones de consumo llegando a las 4.605 toneladas en el año 2011, debido a su bajo contenido en calorías y colesterol. Y el cuero, posee una demanda mundial insatisfecha superior a las 100.000 unidades.
- La comparación de los precios entre el mercado chileno y el estadounidense, en Chile, los precios del aceite de emú tiene un precio minorista de hasta un 120% mayor (dependiendo la cantidad) que Estados Unidos, debido al monopolio que tiene EmuSur S.A. y Farmacias Ahumada en la comercialización de este producto en el país.
- En cuanto a la construcción de la planta, los requerimientos de producción limpia y segura, aumentan los costos, pero a su vez, permite agregar valor a la producción.
- En lo referente al análisis técnico se puede señalar que se necesita una superficie total de construcción, caminos de acceso y áreas verdes de 1.969m², con una inversión total de M\$267.812, la que incluye el capital de trabajo e imprevistos.
- En lo referente al análisis económico, se puede determinar que la propuesta de construcción de una planta de procesamiento de ratites tiene una rentabilidad alta, llegando la tasa de retorno del proyecto a un 48% y un valor actual neto del M\$573.612, si el proyecto se realiza con financiamiento externo (crédito bancario o de fomento) con un índice de leverage de 0,75 y 0,5, usando una tasa de interés anual del 12%, se obtienen tasas de retorno del 126% y 76% respectivamente y un valor actual M\$594.862 y de M\$588.299 en cada caso, obteniéndose índices extraordinarios en cada caso, lo que hace recomendable conseguir financiamiento externo que permita el cumplimiento de los objetivos.

BIBLIOGRAFÍA

- SAPAG, N. y SAPAG N. Preparación y evaluación de proyectos. Segunda Edic., McGraw-Hill.
- Estructura y funcionamiento de mataderos medianos en países en desarrollo. FAO.
- TOLEDO C. Apuntes del curso: Gestión de Operaciones II. Universidad de Talca, 2003.
- Associazione per la Valorizzazione dell'Allevamento dello Struzzo (AVAS). Allevamento dello struzzo in italia. Stato attuale e prospettive economiche. Octubre 2002.
- SMETANA, P. Emu Farming. Background Information. Department of Agriculture, 1995, Western Australia.
- D'ETIGNY M. Explotación comercial del avestruz. FIA, Abril 2002.

ANEXOS

ANEXO I: CARACTERÍSTICAS DE LOS RATITES.

RATITES			
CARACTERÍSTICA	AVESTRUZ	EMU	ÑANDU
Origen	ÁFRICA	AUSTRALIA	SUDAMERICA
Tamaño (m)	2,4	1,5 - 1,8	1,5
Peso (kg)	160 - 180	55 - 70	23 - 36
Incubación (días)	42	50 - 52	37 - 38
Temperatura Incubación (° C)	36 - 36,5	36 - 37	36 - 37
Humedad Incubación (%)	15 - 20	20 - 25	25 - 30
Longevidad (años)	50	35 - 40	20 - 30
Huevos / año (Ave adulta)	40 - 60	20 - 40	40 - 50
Peso del huevo (g)	1.300 – 1.600	700 – 900	400 - 800
Peso al nacer (g)	500-900	400 - 500	400-450
PRODUCTOS			
Carne (kg)	45	14	10
Cuero (ft ² 2)	12	7	2-5
Plumas (kg)	1,2	--	--
Aceite (l)	--	5 - 7	--

Tabla AI: Características de los ratites.

TABLA DE VIDA ÚTIL PARA BIENES FÍSICOS DEL ACTIVO INMOVILIZADO ADQUIRIDOS NUEVOS EN EL PAÍS, CONSTRUIDOS O INTERNADOS AL PAÍS (NUEVOS O USADOS) A CONTAR DEL 23.11.2002 Y CON VIGENCIA A CONTAR DEL 01.01.2003

NOMINA DE BIENES SEGUN ACTIVIDADES	NUEVA VIDA ÚTIL NORMAL	DEPRECIACIÓN ACELERADA
A.- ACTIVOS GENÉRICOS		
1) Construcciones con estructuras de acero, cubierta y entresijos de perfiles acero o losas hormigón armado.	80	26
2) Edificios, casas y otras construcciones, con muros de ladrillos o de hormigón, con cadenas, pilares y vigas hormigón armado, con o sin losas.	50	16
3) Edificios fábricas de material sólido albañilería de ladrillo, de concreto armado y estructura metálica.	40	13
4) Construcciones de adobe o madera en general.	30	10
5) Galpones de madera o estructura metálica.	20	6
6) Otras construcciones definitivas (ejemplos: caminos, puentes, túneles, vías férreas, etc.).	20	6
7) Construcciones provisionales.	10	3
8) Instalaciones en general (ejemplos: eléctricas, de oficina, etc.).	10	3
9) Camiones de uso general.	7	2
10) Camionetas y jeeps.	7	2
11) Automóviles	7	2
12) Microbuses, taxibuses, furgones y similares.	7	2
13) Motos en general.	7	2
14) Remolques, semirremolques y carros de arrastre.	7	2
15) Maquinarias y equipos en general.	15	5
16) Balanzas, hornos microondas, refrigeradores, conservadoras, vitrinas refrigeradas y cocinas.	9	3
17) Equipos de aire y cámaras de refrigeración.	10	3
18) Herramientas pesadas.	8	2
19) Herramientas livianas.	3	1
20) Letreros camineros y luminosos.	10	3
21) Útiles de oficina (ejemplos: máquina de escribir, fotocopiadora, etc.).	3	1
22) Muebles y enseres.	7	2
23) Sistemas computacionales, computadores, periféricos, y similares (ejemplos: cajeros automáticos, cajas registradoras, etc.).	6	2
24) Estanques	10	3
25) Equipos médicos en general.	8	2
26) Equipos de vigilancia y detección y control de incendios, alarmas.	7	2
27) Envases en general.	6	2
28) Equipo de audio y video.	6	2
29) Material de audio y video.	5	1
B.- INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION		
1) Maquinaria destinada a la construcción pesada (Ejemplos: motoniveladoras, traxcavators, bulldozers, tractores, caterpillars, dragas, excavadoras, pavimentadores, chancadoras, betoneras, vibradoras, tecles, torres elevadoras, tolvas, mecanismo de volteo, motores eléctricos, estanques, rodillos, moldes pavimento, etc.).	8	2
2) Bombas, perforadoras, carros remolques, motores a gasolina, grupos electrógenos, soldadoras.	6	2

NOMINA DE BIENES SEGUN ACTIVIDADES	NUEVA VIDA ÚTIL NORMAL	DEPRECIACIÓN ACELERADA
C.- INDUSTRIA EXTRACTIVA (MINERIA)		
1) Maquinarias y equipos en general destinados a trabajos pesados en minas y plantas beneficiadoras de minerales.	9	3
2) Instalaciones en minas y plantas beneficiadoras de minerales.	5	1
3) Tranques de relaves.	10	3
4) Túnel – mina.	20	6
D. - EMPRESAS DE TRANSPORTE		
D.1) TRANSPORTE MARÍTIMO		
1) Naves y barcos de carga en general, frigoríficos o graneleros con casco de acero.	18	6
2) Naves con casco de acero.	36	12
3) Naves con casco de madera.	23	7
4) Remolcadores y barcasas con casco de acero.	20	6
5) Remolcadores y barcasas con casco de madera.	15	5
6) Embarcaciones menores en general con casco de acero o madera.	10	3
7) Porta contenedores, incluidos los buques Roll-On Roll.	16	5
8) Boyas, anclas, cadenas, etc.	10	3
9) Muelles de estructura metálica.	20	6
10) Terminales e instalaciones marítimas.	10	3
D. 2) TRANSPORTE TERRESTRE		
1) Tolvas, mecanismo de volteo.	9	3
2) Carros portacontenedores en general.	7	2
E.- SECTOR ENERGÉTICO		
E.1) EMPRESAS ELECTRICAS		
1) Equipos de generación y eléctricos utilizados en la generación.	10	3
2) Obras civiles hidráulicas y otros relacionados con la generación.		
- Bocatomas, muros de presa.	50	16
- Descargas	30	10
- Túneles, piques, pretilas, evacuaciones, cámaras de carga, tuberías de presión.	20	6
- Canales	18	6
- Sifones, captaciones, estanques y chimeneas de equilibrio.	10	3
- Desarenador	8	2
3) Líneas de distribución de alta tensión y baja tensión, líneas de transmisión, cables de transmisión, cables de poder.	20	6
4) Líneas de alta tensión – Transporte.		
- Obras civiles.	20	6
- Conductores	20	6
- Apoyos de suspensión y apoyos de amarres.	10	3
5) Cables de alta tensión – Transporte.		
- Obras civiles.	20	6
- Conductores	20	6
6) Subestaciones – Transporte.		
- Obras civiles.	25	8
- Construcciones y casetas de entronque (estaciones de bombeo, reactancias compensación).	20	6
- Transformadores, celdas de transformadores, celdas de líneas, equipos auxiliares y equipos de telecomandos.	10	3
7) Líneas de alta tensión – Distribución.		
- Obras civiles.	20	6
- Conductores	20	6
- Apoyos de suspensión, apoyos de amarres y remodelación de líneas.	10	3
8) Cables de alta tensión – Distribución.		
- Obras civiles.	20	6
- Conductores	20	6
9) Líneas de media tensión – Aéreas.		
- Redes desnudas, redes aisladas, postes y otros.	20	6
- Equipos	12	4

ANEXO III

DETALLES DEL FLUJO DE CAJA

Detalle de Productos

Productos	Producción por Ejemplar	Precio Unitario en € (1)	Precio Unitario en Pesos	Ingreso Total por Ejemplar
Productos del Emu				
Carne (kg)	14	12	9.120	127.680
Cuero (unidad)	1	20	15.200	15.200
Aceite (l)	4	100	76.000	304.000
Ingreso Total por Ejemplar				446.880
Productos del Avestruz				
Carne (kg)	38	12	9.120	346.560
Cuero (unidad)	1	30	22.800	22.800
Plumas (kg)	1	6	4.180	4.180
Ingreso Total por Ejemplar				373.540

(1) El valor del Euro (€) corresponde al del 1/3/2005, \$760 por €

Proyecciones de Faenado

Periodo	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10
Emúes faenados	750	850	1.100	1.350	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
Avestruces faenadas	1.350	1.500	2.000	2.200	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
Total aves faenadas	2.100	2.350	3.100	3.550	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000

Detalle de Faenado

	año 1												Total Anual	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Emúes faenados				0	250	250	250	0	0	0	0	0	0	750
Avestruces faenadas				0	100	100	100	350	350	350	0	0	0	1.350
Total de Ejemplares Faenados	0	0	0	0	350	350	350	350	350	350	0	0	0	2.100

	año 2												Total Anual	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Emúes faenados	200	200	200	250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	850
Avestruces faenadas	0	0	0	0	100	300	300	300	300	300	200	0	0	1.500
Total de Ejemplares Faenados	200	200	200	250	100	300	300	300	300	300	200	0	0	2.350

	año 3												Total Anual	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Emúes faenados	300	300	300	300		0	0	0	0	0	0	0	0	1.200
Avestruces faenadas	0	0	0	0	300	300	350	350	350	350	350	0	0	2.000
Total de Ejemplares Faenados	300	300	300	300	300	300	350	350	350	350	350	0	0	3.200

	año 4												Total Anual	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Emúes faenados	350	350	350	300		0	0	0	0	0	0	0	0	1.350
Avestruces faenadas	0	0	0	100	350	350	350	350	350	350	350	0	0	2.200
Total de Ejemplares Faenados	350	350	350	400	350	350	350	350	350	350	350	0	0	3.550

	año 5-10												Total Anual	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Emúes faenados	400	400	400	300		0	0	0	0	0	0	0	0	1.500
Avestruces faenadas	0	0	0	100	400	400	400	400	400	400	400	0	0	2.500
Total de Ejemplares Faenados	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	0	0	4.000

Ingresos Por Ventas

	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10
Ingresos por Emús (M\$)	308.347	349.460	452.243	555.025	616.694	616.694	616.694	616.694	616.694	616.694
Ingresos por Avestruces (M\$)	463.937	515.485	687.314	756.045	859.142	859.142	859.142	859.142	859.142	859.142
Ingresos Totales	772.284	864.945	1.139.556	1.311.070	1.475.836	1.475.836	1.475.836	1.475.836	1.475.836	1.475.836

Detalle de ingresos

Emús

Precio Total de Venta Por Emú (\$)				446.880						
	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10
Producción	750	850	1.100	1.350	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
Mermas (1)	60	68	88	108	120	120	120	120	120	120
Producción Total	690	782	1.012	1.242	1.380	1.380	1.380	1.380	1.380	1.380
Ingreso Total (M\$)	308.347	349.460	452.243	555.025	616.694	616.694	616.694	616.694	616.694	616.694

Avestruz

Precio Total de Venta Por Avestruz (\$)				373.540						
	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10
Producción	1.350	1.500	2.000	2.200	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
Mermas (1)	108	120	160	176	200	200	200	200	200	200
Producción Total	1.242	1.380	1.840	2.024	2.300	2.300	2.300	2.300	2.300	2.300
Ingreso Total (M\$)	463.937	515.485	687.314	756.045	859.142	859.142	859.142	859.142	859.142	859.142

(1) Se consideran mermas del 8% por decomisos sanitarios, fallas de manejo, etc.

Detalle Servicios Básicos										
	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10
Servicios Fijos										
Telefono (M\$)	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400
Servicios Variables										
Electricidad (M\$)	3.191	3.571	4.710	5.394	6.078	6.078	6.078	6.078	6.078	6.078
Agua (M\$)	353	395	521	596	672	672	672	672	672	672
Gas (M\$)	888	994	1.311	1.502	1.692	1.692	1.692	1.692	1.692	1.692
Costo Total Servicios Básicos	6.832	7.360	8.943	9.892	10.842	10.842	10.842	10.842	10.842	10.842

Detalle de Gastos Generales										
	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10
Artículos de Oficina	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
Artículos de Aseo	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720
Artículos de Baño	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480
Seguro (3)	6.900	6.900	6.900	6.900	6.900	6.900	6.900	6.900	6.900	6.900
Costo Total	9.300									

Memoria de Cálculo

- (1) Los costo de mantención y reparación de maquinaria y equipos se consideran constantes y corresponden al 5 % del costo de inversión.
- (2) El costo de mano de obra variable se calcula en base a los meses de operación de la planta.
- (3) El costo del seguro se calcula en base al 5% del valor inicial de las instalaciones físicas de la planta.

Detalle de la Depreciación (1)										
	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10
Item										
Maquinarias y Equipos	21.374	17.100	12.825	8.550	4.275	0	0	0	0	0
Instalaciones Físicas	33.783	28.153	22.522	16.892	11.261	5.631	0	0	0	0
Equipos de Oficina	1.842	921	0	0	0	1.842	921	0	0	0
Total	57.000	46.173	35.347	25.441	15.536	7.473	921	0	0	0

(1) La depreciación se calculó en base a tabla de la operación renta 2004 del SII.

ANEXO IV

DETALLES DE INVERSIONES

Resumen de Inversiones

Item	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1. INSTALACIONES				
1.1 Terreno	Has.	2	5.000.000	10.000.000
1.2 Construcción de Galpón	m ²	240	230.000	55.200.000
1.3 Construcción de Oficinas	m ²	30	180.000	5.400.000
1.4 Construcción de Corrales	m ²	400	45.000	18.000.000
1.5 Construcción Habitación de Salado y Secado de Cueros	m ²	40	120.000	4.800.000
1.6 Construcción de Sala de Incineración	m ²	9	180.000	1.620.000
1.7 Red Eléctrica e Instalaciones	Unidad	1	3.660.000	3.660.000
1.8 Red de Suministro de Agua e Instalaciones	Unidad	1	3.300.000	3.300.000
1.9 Red de Suministro de Gas e Instalaciones	Unidad	1	3.800.000	3.800.000
1.10 Sistema de Rejillas para Tratamiento de Riles	Unidad	1	2.200.000	2.200.000
1.11 Sistema Bacteriológico de Tratamiento de Riles	Unidad	1	4.500.000	4.500.000
1.12 Cierre Perimetral	m	600	21.000	12.600.000
1.13 Construcción de Prados y Áreas Verdes	m ²	800	8.000	6.400.000
1.14 Asfalto de estacionamiento y vías de acceso	m ²	450	22.000	9.900.000
SUBTOTAL				141.380.000
2. Máquinas y Equipos				
2.1 Polipasto eléctrico para izamiento de ratites (de 120 kg)	Unidad	1	300.000	200.000
2.2 Cuchillos curvos (7 in)	Unidad	20	20.000	400.000
2.3 Sierra eléctrica (1 Hp)	Unidad	1	230.000	230.000
2.4 Compresor para aire (1 Hp – 2 C.F.M)	Unidad	1	280.000	280.000
2.5 Cámara de pre-frío	Unidad	1	2.900.000	2.900.000
2.6 Cámara Frigorífica (Aislantes, puerta hermética y Equipo)	Unidad	1	7.500.000	7.500.000
2.7 Red de rieles aéreos para proceso de faenado (Tubular 1 in)	Unidad	1	2.800.000	2.800.000
2.8 Grillete para izado de ratites	Unidad	50	2.000	100.000
2.9 Báscula digital de piso (1000 kg)	Unidad	1	650.000	650.000
2.10 Báscula digital (100 kg)	Unidad	1	320.000	320.000
2.11 Tanque de acero inoxidable para almacenamiento (1 m ³)	Unidad	4	1.200.000	4.800.000
2.12 Tanque de acero inoxidable para almacenamiento (0.5 m ³)	Unidad	4	1.000.000	1.000.000
2.13 Mezcladora de 150 litros	Unidad	1	1.500.000	1.500.000
2.14 Sistema de extracción de aceite.	Unidad	1	1.870.000	1.870.000
2.15 Selladora al vacío	Unidad	1	1.200.000	1.200.000
2.16 Selladora	Unidad	1	300.000	300.000
2.17 Tanque hervidor de agua (0.3 m ³)	Unidad	1	250.000	150.000

2.18 Mesa de acero inoxidable de 1.5 m ² de área.	Unidad	6	350.000	2.100.000
2.19 Red de canaletas de desagüe para procesos (20x0.4x0.3 m)	Unidad	1	2.700.000	2.700.000
2.20 Cocedor y revolvedor (0.5 m ³)	Unidad	1	1.800.000	1.800.000
2.21 Equipamiento para baños	Unidad	2	1.400.000	2.800.000
2.22 Equipamiento para exámenes veterinarios	Unidad	1	1.200.000	1.200.000
2.23 Bomba extracción de agua	Unidad	1	250.000	250.000
2.24 Tanque para agua potable y estructura	Unidad	1	3.500.000	3.500.000
2.25 Triturados eléctrico	Unidad	1	350.000	350.000
2.26 Furgón frigorífico	Unidad	1	8.900.000	8.900.000
2.27 Lockers con 20 divisiones	Unidad	1	1.500.000	1.500.000
2.28 Generador de corriente de emergencia	Unidad	1	3.500.000	3.500.000
2.29 Horno incinerador	Unidad	1	13.832.000	25.354.000
SUBTOTAL				80.154.000
3. Equipamiento de Oficina				
3.1 Computadores	Unidad	2	500.000	1.000.000
3.2 Impresora	Unidad	2	70.000	140.000
3.3 Fax	Unidad	1	100.000	100.000
3.4 Fotocopiadora	Unidad	1	500.000	500.000
3.5 Escritorios	Unidad	2	170.000	340.000
3.6 Sillas para escritorio	Unidad	2	70.000	140.000
3.7 Sillas extras	Unidad	10	50.000	500.000
3.8 Mesa reuniones	Unidad	1	350.000	350.000
SUBTOTAL				3.070.000
3. Capital de Trabajo (1)				
3.1 Insumos				
3.1.1 Bolsas Dinoseal	Unidad	4.125	342	1.410.750
3.1.2 Etiquetas para bolsas	Unidad	4.125	25	103.125
3.1.3 Bolsas para sellado (hasta 3 kg)	Unidad	6.875	40	275.000
3.1.4 Bolsas para sellado (hasta 1,5 kg)	Unidad	3.750	40	150.000
3.1.5 Etiquetas para bolsas	Unidad	10.625	25	265.625
3.1.6 Cajas Cartón para 10 kg.	Unidad	4.125	70	288.750
3.1.7 Rotulado de despacho	Unidad	4.125	15	61.875
3.1.8 Cinta para sellado (rollo)	Rollo	236	350	82.600
3.1.9 Bolsa cubierta caja	Unidad	4.125	20	82.500
3.1.10 Sal para cueros	Kg.	750	120	90.000
3.1.11 Solución clorada	Lt.	50	700	35.000
3.1.12 Solución yodada	Unidad	38	650	24.375
3.1.13 Ropa trabajo	Unidad	4	20.000	80.000
3.1.14 Mascarillas	Unidad	300	200	60.000

3.1.15 Guantes	Unidad	38	300	11.250
3.1.16 Sacos grandes para plumas	Unidad	125	450	56.250
3.1.17 Tambores para aceite	Unidad	158	15.000	2.370.000
3.1.18 Etiqueta para tambores	Unidad	158	50	7.900
3.2 Personal				
3.2.1 Gerente	Remuneración Mensual	4	700.000	2.800.000
3.2.2 Veterinario	Remuneración Mensual	4	500.000	2.000.000
3.2.3 Encargado Calidad	Remuneración Mensual	4	500.000	2.000.000
3.2.4 Secretaria	Remuneración Mensual	8	200.000	1.600.000
3.2.5 Chofer	Remuneración Mensual	4	250.000	1.000.000
3.2.6 Guardia	Remuneración Mensual	16	200.000	3.200.000
3.2.7 Obreros Procesos	Remuneración Mensual	32	200.000	6.400.000
3.2.8 Corralero	Remuneración Mensual	4	200.000	800.000
3.3 Servicios Básicos				
3.3.1 Electricidad	KW	26.000	85	2.210.000
3.3.2 Agua	M3	1.800	125	225.000
3.3.3 Gas	Lt.	960	589	565.440
3.3.4 Teléfono	Unidad	4	200.000	800.000
3.4 Gastos Generales				
3.4.1 Artículos de oficina	Unidad	4	60.000	240.000
3.4.2 Artículos de baño	Unidad	4	40.000	160.000
3.4.3 Artículos de aseo	Unidad	4	100.000	400.000
3.4.4 Seguro	Unidad	4	150.000	600.000
SUBTOTAL				30.455.440
	Total			255.059.440
4. Imprevistos (2)				12.752.972
T O T A L				267.812.412

(1) Corresponden a los requerimientos de 4 meses de actividad en la planta de faenado

(2) Corresponden al 5% de la inversión