

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la  
Producción**

“Análisis económico y determinación de la infraestructura de una  
finca productora de chame”

**TESIS DE GRADO**

Previo a la obtención del título de:

**INGENIERO MECÁNICO**

Presentada por:

**VICTOR ULPIANO ARMAS CABRERA**

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

**AÑO: 2009**

## **AGRADECIMIENTO**

A todas las personas que colaboraron en la realización de este trabajo.

# DEDICATORIA

A DIOS.

A MIS PADRES

A MI FAMILIA

## TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



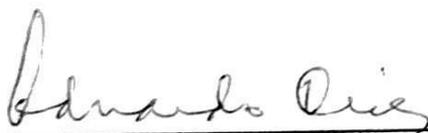
---

Ing. Francisco Andrade S.  
DECANO DE LA FIMCP  
PRESIDENTE



---

Ing. Manuel Helguero G.  
DIRECTOR DE TESIS



---

Ing. Eduardo Orcés P.  
VOCAL



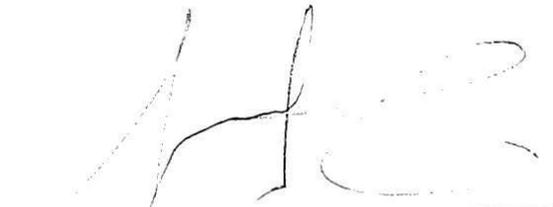
---

Ing. Mario Patiño A.  
VOCAL

## DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)



---

Víctor Ulpiano Armas Cabrera.

Enero de 2009

## **RESUMEN**

La presente tesis de grado se presenta como una guía técnica y financiera, dentro del proyecto para la cría y comercialización del chame.

En el desarrollo de la tesis se formula y se estructura sin entrar en tanto detalle de la especie, la cría y comercialización de este pez, generando una base tecnificada al momento de seleccionar maquinaria y equipo. No existiendo ningún tipo de riesgo en impacto ambiental al liberar, aunque fuere de manera accidental a esta especie durante el recambio de agua de los estanques. Adicionalmente se presenta dentro del desarrollo de esta tesis el análisis económico así como el detalle técnico – económico de la finca, fomentando así la producción de este pez cuyo nivel alimenticio es alto.

Los métodos de desarrollo abarcan el análisis de la información obtenida a través de universidades y centros de desarrollo de esta especie, además del asesoramiento de profesionales en esta área; enmarcando por tanto dentro de estos conocimientos las necesidades de espacio y selección de equipo, maquinaria e infraestructura.

El chame es un pez cuyo nombre científico es *Dormitator Latifrons*, el mismo que puede vivir en aguas dulces y salobres, perfilándose como una especie nativa de fácil manejo, adaptabilidad y rusticidad. Este pez nativo puede ser explotado como alternativa ante la tilapia cuya procedencia es africana que al ser liberado en nuestros ecosistemas, interfiere con el ciclo vital de otros peces, ya que la tilapia en época de desove poco a poco coloniza el fondo construyendo sus nidos y evitando que otros peces que se alimentan de la succión del fondo no puedan hacerlo. En el Ecuador los peces, son el grupo de vertebrados más diverso después de las aves, pues se han registrado cerca de 1.340 especies de las 22.000 especies que viven en los ecosistemas marinos y dulceacuícolas de todo el mundo, formando parte de esta diversidad de peces el chame.

En el Ecuador los peces, son el grupo de vertebrados más diverso después de las aves, pues se han registrado cerca de 1.340 especies de las 22.000 especies que viven en los ecosistemas marinos y dulceacuícolas de todo el mundo, formando parte de esta diversidad de peces el Chame. El Chame es un pez cuyo nombre científico es *Dormitator Latifrons*, el mismo que puede vivir en aguas dulces y salobres, perfilándose como una especie nativa de fácil manejo, adaptabilidad y rusticidad. Este pez nativo puede ser explotado como alternativa ante la tilapia cuya procedencia es africana que al ser liberado en nuestros ecosistemas, interfiere con el ciclo vital de otros peces,

ya que la tilapia en época de desove poco a poco coloniza el fondo construyendo sus nidos y evitando que otros peces que se alimentan de la succión del fondo no puedan hacerlo.

Es así que dentro de los objetivos de esta tesis se encuentra formular y estructurar sin entrar en tanto detalle de la especie, la cría y comercialización de este pez, generando una base tecnificada al momento de seleccionar maquinaria y equipo. No existiendo ningún tipo de riesgo en impacto ambiental al liberar, aunque fuere de manera accidental a esta especie durante el recambio de agua de los estanques. Adicionalmente se presenta dentro del desarrollo de esta tesis el análisis económico así como el detalle técnico-económico de la finca, fomentando así la producción de este pez cuyo nivel alimenticio es alto.

La metodología de desarrollo abarca el análisis de la información obtenida a través de universidades y centros de desarrollo de esta especie, además del asesoramiento de profesionales en esta área; enmarcando por tanto dentro de estos conocimientos las necesidades de espacio y selección de equipo, maquinaria e infraestructura.

Al final de este proyecto se espera obtener resultados positivos que vislumbre a esta actividad como un ejercicio rentable que permita generar trabajo y riqueza al país con un máximo de eficiencia.

# ÍNDICE GENERAL

	<b>Pág.</b>
RESUMEN.....	VI
INDICE GENERAL.....	VIII
ABREVIATURAS.....	X
SIMBOLOGIA.....	XI
INDICE DE FIGURAS.....	XII
INDICE DE TABLAS.....	XIII
INDICE DE PLANOS.....	XIV
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1	
1. GENERALIDADES Y ENTORNO DEL PROYECTO.....	3
1.1 Generalidades del Chame.....	3
1.2 Entorno y Climatología de la Finca.....	5
1.3 Análisis del Mercado y Demanda Insatisfecha.....	8
CAPÍTULO 2	
2. METODOLOGÍA DE CULTIVO Y DIMENSIONAMIENTO DE PLANTA.....	14
2.1 Tipos de cultivos existentes.....	14

2.2	Dimensionamiento de piscinas, bombas y canales.....	18
2.2.1	Tipo, características y dimensionamiento de piscinas.....	20
2.2.2	Cálculo y selección de bombas.....	32
2.2.3	Dimensiones generales de canales y flujo.....	43
2.3	Fuente, condiciones y tratamiento de agua.....	45
2.4	Alimentación y rendimiento.....	48

### CAPÍTULO 3

3.	ANÁLISIS ADMINISTRATIVO Y ECONÓMICO.....	50
3.1	Tamaño general de la planta e infraestructura.....	55
3.2	Ingresos, Costos fijos y Costos Variables.....	57
3.3	Inversión, Tabla de Amortización y Depreciación.....	65
3.4	Flujo de caja.....	76
3.5	Análisis Costos.....	82

### CAPÍTULO 4

4.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	86
----	-------------------------------------	----

### APÉNDICES

### BIBLIOGRAFÍA

## ABREVIATURAS

cm	centímetro
cm <sup>2</sup>	Centímetros cuadrados
cm <sup>3</sup>	Centímetros cúbicos
CORPEI	Corporación de Promoción de Exportaciones e Inversiones
Gl	Galón
Has	Hectáreas
Pa	Pascal
Kg	Kilogramo
Km	Kilómetros
KPa	Kilo-Pascal
Kw	Kilovatios
L	Litro
Lb	Libra
m	metros
m <sup>3</sup>	Metros cúbicos
min	minuto
mm	milímetro
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería.
Pulg.	Pulgada
Pulg <sup>2</sup>	Pulgadas cuadradas
psi	libras por pulgada cuadrada
USD	Dólares de Estados Unidos de Norteamérica.

## SIMBOLOGÍA

(')	Pie
(")	Pulgadas
%	Porcentaje
A	Área transversal de la tubería
°C	Grados centígrados
D,Ø	Diámetro
f	Factor de fricción
G	Gravedad específica de líquido
g	Aceleración de la gravedad
H	Altura o cabezal
H <sub>t</sub>	Altura o cabezal neto
H <sub>L</sub>	Pérdida de cabezal debido a fricción
L	Longitud
Q	Caudal

## ÍNDICE DE FIGURAS

		<b>Pág.</b>
Figura	1.1	Pez Chame.....3
Figura	1.2	Provincia del Guayas: Ubicación de cantón Samborodón.....8
Figura	1.3	Exportaciones ecuatorianas de Chame.....13
Figura	2.1	Cultivo semi-intensivo.....16
Figura	2.2	Mantenimiento de piscina de cultivo intensivo.....17
Figura	2.3	Mantenimiento de a piscina de cultivo super-intensivo.....18
Figura	2.4	Vivero tipo en la cría de peces.....22
Figura	2.5	Fases de cultivo de Chame.....24
Figura	2.6	Calendario de actividades en el uso de piscinas.....26
Figura	2.7	Distribución de las diferentes piscinas en la finca.....29
Figura	2.8	Perfiles laterales de las diferentes piscinas en cada una de sus fases.....31
Figura	2.9	Detalle generalizado para canal de desagüe.....44

## ÍNDICE DE TABLAS

			<b>Pág.</b>
Tabla	1.1	Sectores ideales para la siembra de Chame.....	6
Tabla	1.2	Datos del cantón Samborondón.....	7
Tabla	1.3	Exportaciones ecuatorianas de Chame.....	13
Tabla	3.1	Determinación de ingresos brutos por ventas.....	58
Tabla	3.2	Costos de materiales directos.....	59
Tabla	3.3	Gastos administrativos concerniente a sueldos de personal.....	60
Tabla	3.4	Gastos administrativos concerniente a varios.....	60
Tabla	3.5	Gastos de comercialización concerniente a sueldos.....	62
Tabla	3.6	Gastos de comercialización concernientes a logística y transporte.....	62
Tabla	3.7	Gastos operacionales concerniente a varios.....	63
Tabla	3.8	Gastos operacionales concerniente a sueldos.....	64
Tabla	3.9a	Inversión total.....	66
Tabla	3.9b	Inversión fija: Terrenos e infraestructura.....	67
Tabla	3.9c	Inversión fija: Muebles y equipos de oficina.....	67
Tabla	3.9d	Inversión fija: Equipos e instalaciones.....	69
Tabla	3.9e	Inversión fija: Otros activos.....	69
Tabla	3.9f	Capital de trabajo.....	70
Tabla	3.10	Tabla de amortización de deuda.....	72
Tabla	3.11	Montos para depreciación y amortización de activos intangibles.....	74
Tabla	3.12	Flujos anuales totales de depreciación y amortización de activos intangibles.....	75
Tabla	3.13	Costo unitario de producción para el primer año.....	77
Tabla	3.14	Flujo de caja (Esperado).....	79
Tabla	3.15	Análisis de sensibilidad.....	84

## ÍNDICE DE PLANOS

Plano	1	Vista General de Planta
Plano	2	Perfiles de piscinas
Plano	3	Perfil de zanja para desagüe

## INTRODUCCIÓN

Este trabajo está realizado con el fin de tener un documento con una base técnica con respecto a la infraestructura y en sí del negocio, tanto para la cría, así como para la comercialización del pez Chame.

El Chame es un pez nativo el cual puede ser explotado como alternativa ante la tilapia que es un pez con procedencia africana con graves consecuencias al ser liberado en el medio ambiente puesto que interfiere con el ciclo vital de otros peces. En la actualidad el país mantiene un crecimiento en la exportación de productos no tradicionales entre los que se encuentran los productos acuícolas como los peces que en el mundo son el quinto producto más importante y el de mayor recurso con proteína animal; proveyendo este el 25% de la proteína animal en países desarrollados y más del 75% en los países en vías de desarrollo, según las estimaciones de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

Aunque no se tienen al momento parámetros exactos de cómo se está desarrollando la cría específicamente del chame en el país puesto que es nueva (empezó en el 80), se conoce que las expectativas internacionales son alentadoras al tener la estimación que para el 2010 Norteamérica tendrá una necesidad de 160 millones de kilos anuales de pescado con apenas un 20% de demanda satisfecha.

Por tanto el contenido de esta tesis es crear un documento con información acerca de la infraestructura que se requiere para crear una finca acuícola específicamente para la cría del Chame, analizando el sector, medio

geográfico, equipo escogido y análisis técnico-económico para observar la rentabilidad del negocio. Cabe señalar que los aspectos técnico-mecánicos y civiles serán abordados de manera simple para que así puedan ser aplicados en proyectos a escala, consiguiendo así la difusión de la actividad sin engendrar muchos problemas. Para el aspecto financiero se parte de la hipótesis que la gran parte de la inversión será financiada vía deuda aplicando una amortización anual de cuatro años, tiempo normalmente establecido por las instituciones financieras. El proyecto será analizado en un lapso de diez años según los principios de la ingeniería de proyectos, en el que se espera que sus flujos de caja rindan los beneficios esperados.

Al final el trabajo presentado espera ser un aporte al espíritu emprendedor de aquellos que buscan una actividad rentable que fomente empleo, progreso y desarrollo del país.

# CAPÍTULO 1

## 1. GENERALIDADES Y ENTORNO DEL PROYECTO

### 1.1 Generalidades del Chame.



Figura 1.1.- Pez Chame

El Chame es un pez, cuyo nombre científico es *Dormitator latifrons*.

Se caracteriza por tener un cuerpo alargado, cilíndrico y robusto, con cabeza ancha de dorso plano, ojos laterales, dientes comprimidos, numerosas espinas branquiales bien desarrolladas, con dos aletas dorsales claramente separadas.

La coloración del macho es rojizo y la de la hembra de color azul verdoso oscuro, su carne es blanca, blanda y de sabor exquisito. esta propiedad le permite a este pez realizar intercambio gaseoso puede llegar a pesar hasta 2 500 gramos y medir hasta 61 cm., Habita en aguas dulces o salobres y se perfila como una de las

especies más aptas para integrarla a la producción debido a su fácil manejo, adaptabilidad y rusticidad.

El tipo de alimentación del Chame consiste en raíces de plantas acuáticas, fitoplancton y detritos orgánicos, es considerado como un pez tipo filtrador, iliófago y herbívoro, con un alto poder de conversión alimenticia.

## 1.2 Entorno y Climatología de la Finca.

Figura 1.2

PROVINCIA	SECTORES REPRESENTATIVOS PARA LA CRÍA DE CHAME
Esmeraldas	Esmeraldas, Quinindé, Muisne, San Lorenzo
Manabí	Portoviejo, Chone, Bahía de Caráquez, Manta, Tosagua, Bachillero, El Carmen, Jipijapa, Sucre, Rocafuerte, San Vicente, Bolívar, Junín, Montecristi y Paján
Guayas	Guayaquil, Daule, Yaguachi, Milagro, El Empalme, Pedro Carbo, Salitre, Chongón, Samborondón, Taura
Los Ríos	Babahoyo, Quevedo, Vinces, Ventanas
El Oro	Machala, Santa Rosa, Pasaje, Arenillas, Huaquillas

**TABLA 1.1.-** Sectores ideales para la siembra de Chame

La finca donde se desarrollara el proyecto, tiene una extensión total de 10.1 hectómetros o hectáreas (101 050 m<sup>2</sup>); de los cuales 6.0 de ellas están destinados a piscinas; 1.5 a canales y caminos; 1 para área administrativa, laboratorios, dormitorios, casetas y sala de empaquetamiento; y 1.605 para áreas verdes.

### **1.3 Análisis del Mercado y Demanda Insatisfecha.**

Los tres mercados mayormente consumistas de alimentos marinos son Japón, EEUU. y la Unión Europea, que dependen de las importaciones para satisfacer entre el 40 y 60% de la demanda de su mercado.

Según estudios de la FAO, el incremento de la demanda a nivel mundial está estimado entre el 0.5 a 3.0% por año, donde el consumo mundial per. capita aumentará entre 19 y 21 Kg. anuales para el 2030. Esto implica una demanda adicional anual de 650,000 toneladas en la Unión Europea y 250,000 toneladas en los EEUU. Según la FAO, en el año 2010, el déficit del suministro de alimentos marinos alcanzará a 40 millones de toneladas anuales.

Durante el último medio siglo, la expansión global de la pesca comercial, el uso del sonar, la detección satelital combinada con redes de 30 Km. y las prácticas pesqueras imprudentes, han reducido en un 90% la población marina de peces comestibles

Desde el año 2000, la pesca marítima ha disminuido en unos 92 millones de toneladas anuales. Países que acostumbraban ser autosuficientes y hasta exportadores de pescado son ahora importadores netos.

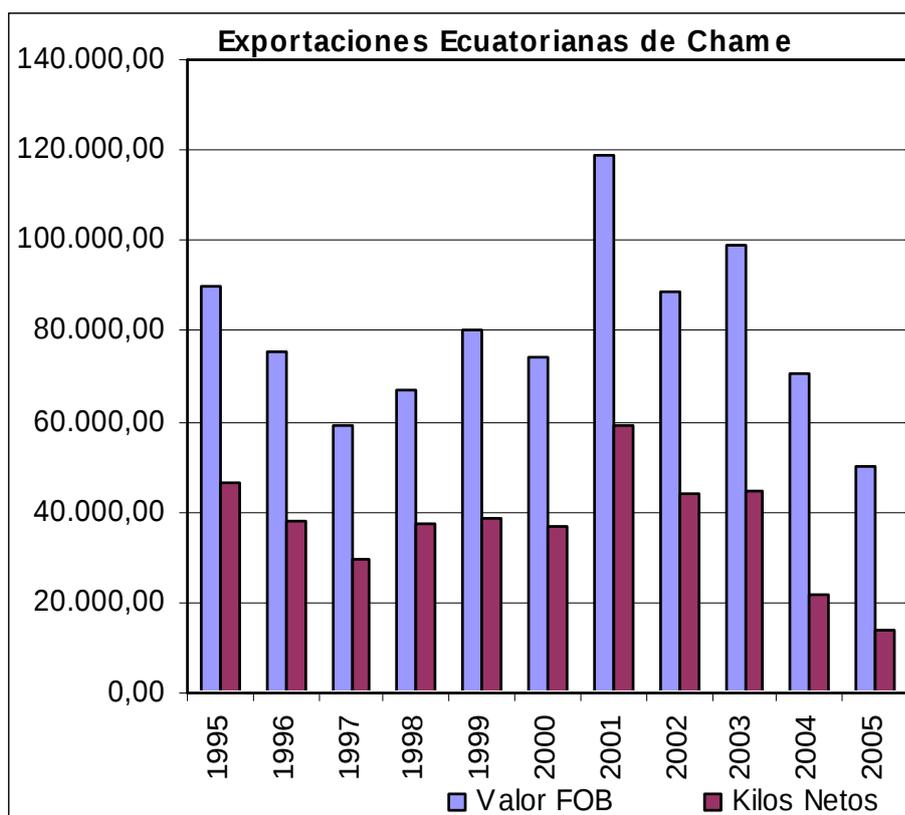
Por todo lo expuesto el pescado es de elevada demanda en todo lugar y los precios al consumidor continúan aumentando.

El Banco Central del Ecuador registra las exportaciones de chame vivo desde 1995,.

Figura 1.3 se presenta la evolución de las exportaciones de chame vivo en el Ecuador bajo la partida definida. En los últimos años se observa un crecimiento constante de las exportaciones realizadas por el país y de su precio.

<b>Año</b>	<b>Valor FOB</b>	<b>Kilos Netos</b>
<b>1995</b>	89.641,50	46.392,40
<b>1996</b>	75.165,80	37.814,00
<b>1997</b>	59.380,00	29.749,06
<b>1998</b>	66.960,50	37.615,47
<b>1999</b>	80.046,60	38.439,65
<b>2000</b>	74.280,07	36.992,80
<b>2001</b>	119.045,25	59.055,00
<b>2002</b>	88.480,00	44.240,00
<b>2003</b>	98.740,00	44.940,00
<b>2004</b>	70.520,00	21.470,00
<b>2005</b>	50.300,00	14.000,00

**Tabla 1.3.-** Exportaciones Ecuatorianas de Chame



**Gráfico 1.3.-** Exportaciones Ecuatorianas de Chame

A Nov./05. Fuente B.C.E

## CAPÍTULO 2

### 2. METODOLOGÍA DE CULTIVO Y DIMENSIONAMIENTO DE PLANTA.

#### 2.1 Tipos de cultivos existentes.

##### **CULTIVO EXTENSIVO**

poblamientos de aguas abiertas, embalses formados por la construcción de presas , logrando producciones hasta de 200 a 250 Kg./Has/año).

##### **CULTIVO SEMI-INTENSIVO**

Se caracteriza por utilizar estanques construidos en tierra, de 1000 (0.1 Has) a 5000 m<sup>2</sup> (0.5 Has), lográndose producir de 8 a 15 Tm/Has/año), densidad de siembra de 2 peces/m<sup>2</sup> Israel 50 Ton/Has/año), recambio de agua de 30 a 40% al día, en estanques menores de 10000 m<sup>2</sup> (1.0 Has) y con una densidad de carga máxima de 5 Kg./(m<sup>2</sup>año). Ver gráfico 2.1



**Figura 2.1.-** Cultivo semi-intensivos

### **CULTIVO INTENSIVO**

usan estanques de 0.1 Has, recambio de agua del 100%, la producción es de 20 Kg./( $m^2$ xaño), lo que equivale a una producción de 200 Tm/(Hasxaño),



**Figura 2.2.-** Mantenimiento a piscina de cultivo intensivo.

### **CULTIVO SUPERINTENSIVO**

requiere de estanques de concreto de 100 a 500 m<sup>3</sup>, recambio de agua de 700%, la producción es de 500 Tm/ (Hasxaño )



**Figura 2.3.-** Mantenimiento a piscina de cultivo súper-intensivo

## **2.2 Dimensionamiento de piscinas, bombas y canales.**

Técnica, tipo intensivo,

### **2.2.1 Tipo, características y dimensiones de piscinas**

dependerá del nivel de inversión, la cantidad de ciclos y producto que se ha proyectado conseguir, El pez al final deberá tener un peso alrededor de 600 gramos, 6 meses y longitud 30 a 40 cm.

considerado un total de cuatro ciclos por año; 20.000 juveniles por ciclo. mortandad de un 5%

la cantidad de juveniles a sembrar se encuentra entre 1-2 juveniles/m<sup>2</sup>,

#### **FASES PARA OBTENER CHAME DE EXPORTACIÓN.**

Existen tres etapas marcadas dentro del proceso de obtención del Chame para exportación y son: Cría, Pre-engorde y Engorde.

**ETAPA 1: CRÍA.**- temperatura entre los 26 a 30 °C.

vendrán los juveniles adquiridos, promedio de 12 cm. y un peso de 40 gr. por pez.

Cada ciclo comenzará con un promedio de 20.000 juveniles, con promedio de siembra de 2 peces/m<sup>2</sup>. Al final la población se prevé de un 95%, es decir habrá 19.000 peces sobrevivientes.



**Figura 2.4.-** Vivero tipo en la cría de peces.

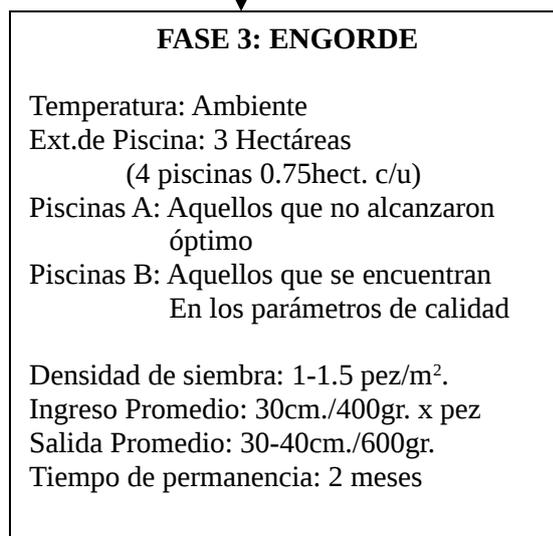
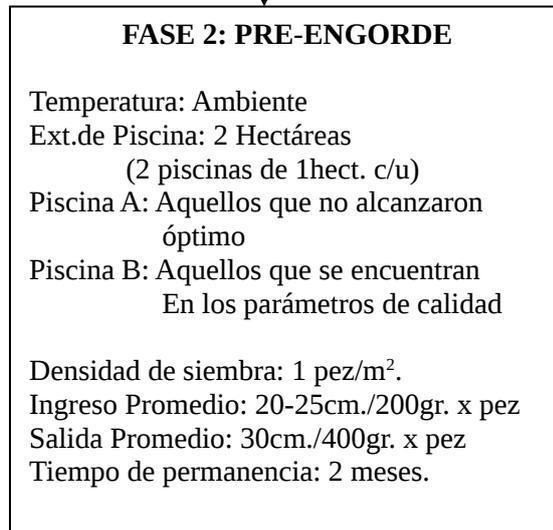
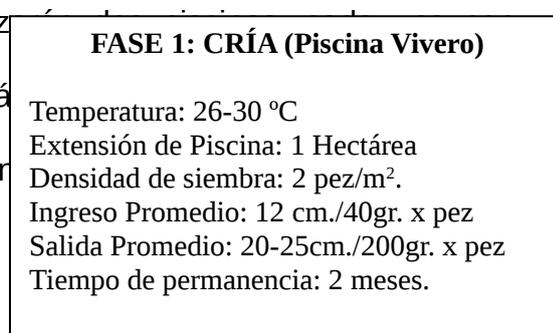
**ETAPA 2: PRE-ENGORDE.**- Una vez que los peces hayan alcanzado en el vivero un promedio de 200 gramos de peso y una longitud entre 20 y 25 cm., estos pasarán a las piscinas de pre-engorde, en el que la densidad de siembra será de 1 pez/m<sup>2</sup>, es decir se tendrá una extensión neta de 2 hectáreas (20.000 m<sup>2</sup>) de piscina de cultivo.

Para un mejor control del proceso de pre-engorde, se

realiza una extensión de 1

hectárea para el total neto de

piscinas



**Figura 2.5.- Fases de Cultivo de Chame**

Mes	Mantenim.	Cría	Pre-Engorde	Engorde	Cosecha
Ene-06	x				
Feb-06		x			
Mar-06		x			
Abr-06	x		x		
May-06		x	x		
Jun-06		x		x	
Jul-06	x		x	x	x
Ago-06		x	x		
Sep-06		x		x	
Oct-06	x		x	x	x
Nov-06		x	x		
Dic-06		x		x	
Ene-07	x		x	x	x
Feb-07		x	x		
Mar-07		x		x	
Abr-07	x		x	x	x
May-07		x	x		
Jun-07		x		x	
Jul-07	x		x	x	x
Ago-07		x	x		
Sep-07		x		x	
Oct-07	x		x	x	x
Nov-07		x	x		
Dic-07		x		x	
Ene-08			x	x	x

**Figura 2.6.-** Calendario de actividades en el uso de piscinas

## **CONSIDERACIONES CONSTRUCTIVAS DE LAS PISCINAS**

Entre las consideraciones principales para la construcción de piscinas, se debe considerar varios puntos:

- ✓ El ancho de las piscinas deberán ser iguales, con el fin de poder utilizar las mismas redes en cada una.
- ✓ Se recomienda la construcción de tanques rectangulares.
- ✓ La extensión de cada piscina deberá cumplir con la densidad de siembra a la que se quiere llegar.
- ✓ Las piscinas para este caso serán de tierra con el fin de dar mayor vigor híbrido al pez que necesita adaptarse a su nuevo hábitad.
- ✓ Se necesita de un suelo impermeable arcilloso a fin de que retenga el agua y sean escasas las pérdidas por filtración. En el caso que el suelo no sea arcilloso, se recomienda capas de arcilla de espesor promedio de 20 centímetros apisonadas entre si. En el caso existente de tierras muy blandas se consideraría colocar poliéster.
- ✓ Para el número de capas de arcilla a apisonar, se deberá tener el asesoramiento de un experto luego del estudio geográfico y topográfico que se realizaría.
- ✓ Los terrenos deberán presentar una ligera pendiente en el fondo de 0.1 a 1%.
- ✓ Las paredes de los estanque deberán presentar una pendiente con relación de 2:1 (45°) o de 3:2 (56.3°) para

evitar erosión. Para nuestro caso se escogerá la relación de 3:2 (56.3°).

- ✓ Los estanques deberán ser poco profundos para poder tener un fácil manejo o vaciado rápido. Las profundidades no deberán ser mayores de 1,4 metros ni menores de 0.75 metros.
- ✓ El sistema de drenaje a considerar en conjunto al momento de construir el estanque deberá permitir la salida primero del agua de abajo y mantener la superficial con el fin de preservar los microorganismos así como plantas acuáticas, estas últimas que no deberían ser abundantes solo las indispensables. (1), (2), (3) y (5)

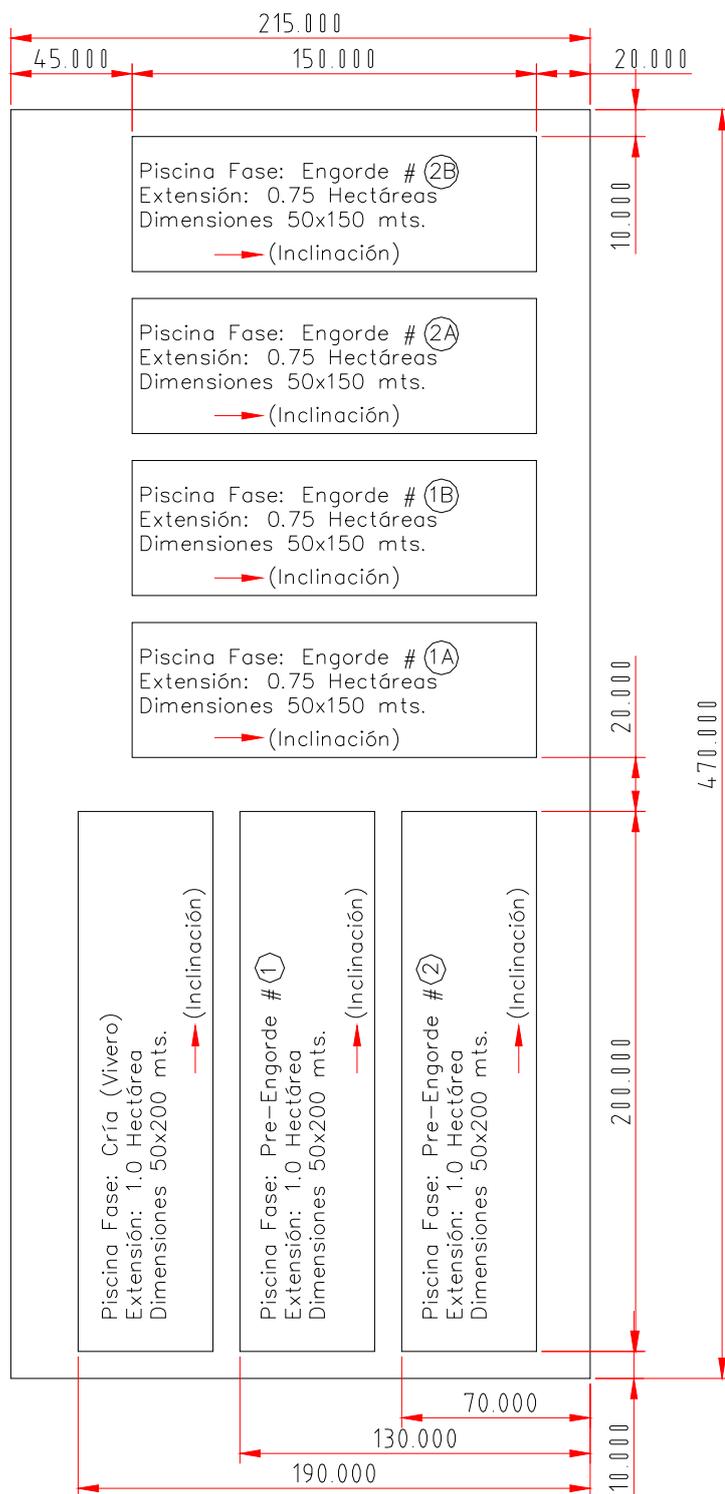
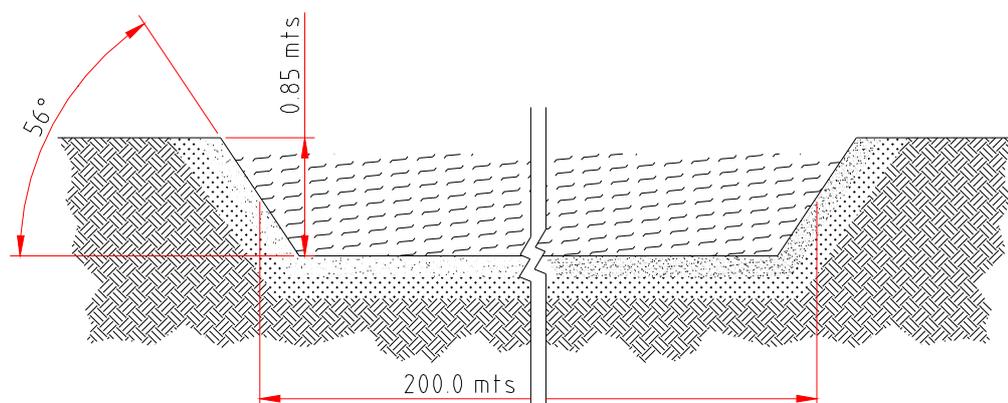
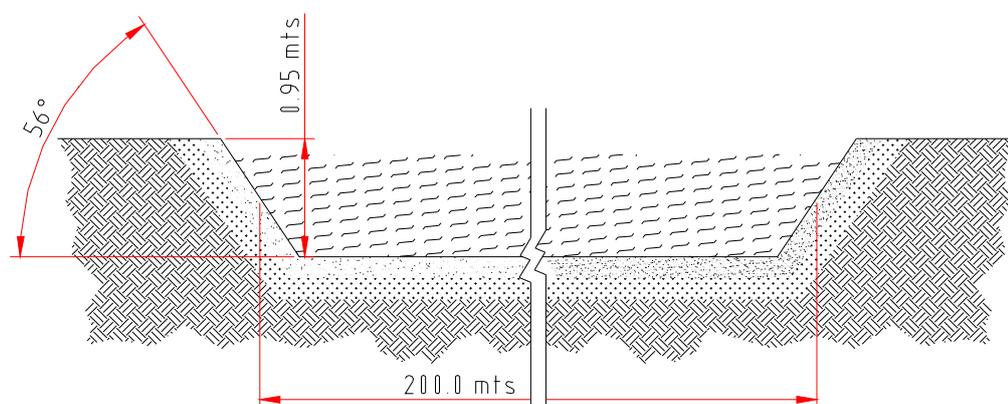


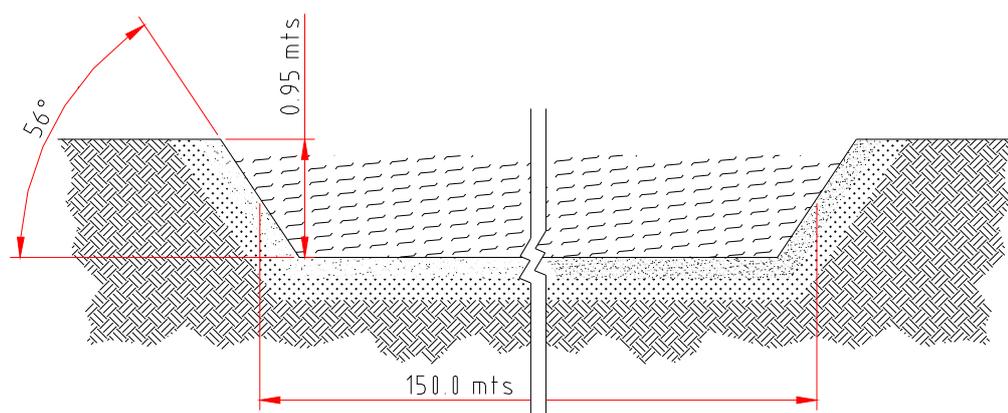
Figura 2.7.- Distribución de las diferentes piscinas en la finca.



a.- Perfil de Piscina en Fase de Cría



b.- Perfil de Piscina en Fase de Pre-Engorde



c.- Perfil de Piscina en Fase de Engorde

**Figura 2.8.-** Perfiles laterales de las diferentes piscinas en cada una de sus fases.

## 2.2.2 Cálculo y selección de bombas.

Entre los datos a considerar, se encuentra por ejemplo caudal de bomba, pérdidas de energía por fricción en tubería, pérdidas de energía por accesorios, eficiencia de operación y tipo de motor (eléctrico o mecánico).

### DETERMINACIÓN DE CAUDAL REQUERIDO

Para conocer el caudal requerido, se debe cuantificar en primer lugar el volumen de agua que se necesita, para posteriormente relacionarlo con el tiempo de llenado de piscina y así tener este resultado.

**Cantidad de agua que se requiere para la siembra.-** La Se conoce por la sub-sección

2.2.1 que la profundidad máxima es de 0.95 metros; sin embargo se tomará como referencia promedio dado la inclinación existente en el terreno al metro de profundidad.

Por tanto, Volumen de agua para la siembra

$$\begin{aligned}
 \text{Vol}_{\text{has.}} &= \text{Área (1 has.)} \times \text{Profundidad} && (1) \\
 &= (100 \times 100) \text{ m}^2 \times 1.0\text{m} \\
 &= 10\,000.0 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

**Cantidad de agua por evaporación.-** Se considera que la evaporación promedio será de 50 centímetros de superficie.

Por tanto el volumen de agua por evaporación es:

$$\begin{aligned} \text{Vol}_{\text{Evap.}} &= \text{Área (1 has.)} \times \text{Profundidad} && (2) \\ &= (100 \times 100) \text{ m}^2 \times 0.50 \text{ m} \\ &= 5000.0 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

**Cantidad de agua por filtración y posible recambio.-** Se considera que la masa de volumen por filtración se encuentra en el 2% /mes y el volumen por posibles recambios está en un 25%.

$$\begin{aligned} \text{Vol}_{\text{FyR.}} &= \text{Vol (1 has.)} \times (2\% + 25\%) && (3) \\ &= (10\ 000) \text{ m}^3 \times 27\% \\ &= 2\ 700 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

A partir de los resultados obtenidos en la ecuación 1, 2 y 3, se tiene (8) y (9):

$$\begin{aligned} \text{Vol}_{\text{total}} &= \text{Vol}_{\text{has.}} + \text{Vol}_{\text{Evap}} + \text{Vol}_{\text{FyR.}} && (4) \\ &= (10\ 000 + 5\ 000 + 2\ 700) \text{ m}^3. \\ &= 17\ 700.0 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Se conoce como promedio normal que una hectárea de espejo de agua se tome entre 3 y 7 días (con 8 horas/día). En nuestro caso preferimos un tiempo de llenado de 5 días, aunque esto

al final se traduce en costos al momento de adquirir una bomba de mayor o menor caudal en el servicio.

Ahora procediendo a calcular el caudal, finalmente se tiene:

$$Q_{\text{Requerido}} = \text{Vol}_{\text{total}} / \text{Tiempo} \quad (5)$$

Donde:

$Q_{\text{Requerido}}$  : Es el caudal calculado a partir de los requerimientos realizados

$\text{Vol}_{\text{total}}$  : Es el volumen calculado a partir de la ecuac. (4)

Tiempo : Es el equivalente en horas de los cinco días promedio para el llenado de 1 hectárea de agua.  
Total 40 horas.

Resolviendo ecuación (5), se tiene:

$$Q_{\text{Requerido}} = \text{Vol}_{\text{total}} / \text{Tiempo}$$

$$Q_{\text{Requerido}} = 17\,700.0 \text{ m}^3 / 40 \text{ horas}$$

$$Q_{\text{Requerido}} = 442.5 \text{ m}^3/\text{hora} \text{ (7.38 m}^3/\text{min. – 1952.3 GPM)}$$

$$= 122.92 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{seg.}$$

### **CABEZAL ESTÁTICO DE BOMBA A VENCER**

Puesto que la finca como se ha dicho desde el principio, se encuentra en Samborondón, sector geográfico que no presenta ningún tipo de accidentes, el cabezal estático es relativamente pequeño. El cabezal estático a vencer en la

toma de agua de la bomba es de 2.0 metros de altura, por tanto expresando este cabezal en términos de energía se tiene:

$$\frac{\Delta P_L}{\rho} = g \cdot h_{Est.} \quad (2.6)$$

$$g \cdot h_{Est.} = (9.81 \text{ m / seg}^2) \times (2.0 \text{ m}) = 19.62 \text{ m}^2 / \text{seg}^2$$

Donde:

$\rho$  : Es la densidad del agua (1000 Kg/m<sup>3</sup>).

$g$  : Es la aceleración de la gravedad (9.8 m/s<sup>2</sup>).

$g \cdot h_{Est.}$ : Es el cabezal estático en términos de energía que debe vencer la bomba.

### **PÉRDIDAS DE ENERGÍA POR FRICCIÓN EN TUBERÍA.**

De acuerdo al plano de planta expuesto en el anexo, se observa que existirá en el recorrido más largo una longitud de tubería de 430 m desde el estero (ubicado en la parte superior izquierda de la finca) hasta la piscina de Pre-Engorde #2. De acuerdo a tablas expuestas para el manejo de caudal, se considera una tubería a instalar de  $\phi$  10 pulgadas (254.0 mm.) para la distribución de agua hacia las piscinas. La sección transversal de la tubería corresponde a:

$$Area = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \frac{\pi (0.254 \text{ m})^2}{4} = 50.671 \times 10^{-3} \quad (2.7)$$

Donde D es el diámetro de la tubería.

De acuerdo a la fórmula conocida como “Ecuación de Darcy Weisbach”, se calculará las pérdidas en la tubería.

$$g \cdot h_{Tub} = f \cdot \left( \frac{L}{D} \right) \cdot \frac{V^2}{2} \quad (2.7)$$

Donde:

g : Aceleración de la gravedad (9.8 m/seg<sup>2</sup>)

$h_{Tub}$  : Es la pérdida de energía en el interior del tubo en términos de cabezal o unidades de longitud.

L : es la longitud de tubería, la cual es 430 metros.

Procedimiento para hallar f (factor de fricción obtenido en diagrama de Moody. Ver apéndice B) dado por el número de Reynolds y la rugosidad relativa)

1.- Se determina el número de Reynolds

$$Re = \rho V D / \mu = 617\,220 \text{ (adimensional)}$$

En el que:

$\rho$  : es la densidad del agua 1000 Kg./ m<sup>3</sup>

V : es la velocidad del fluido y es igual al caudal sobre el área 2.43 m/seg.

D : es el diámetro de la tubería (0.254 m)

$\mu$  : es la viscosidad dinámica del agua a temperatura ambiente 0.001 Kg./m-seg. Obtenido de tabla.

Ver apéndice B.1

2.- Se calcula la rugosidad relativa  $\epsilon/D$ , donde  $\epsilon$  para acero comercial es 0.15 mm. Ver apéndice B.2. Entonces  $\epsilon/D$  es 0.000018.

3.- Se ingresa al diagrama de Moody y se determina el valor de f mediante la proyección del valor del Reynolds a la curva de rugosidad relativa y de donde aproximadamente  $f = 0.013$  (adimensional). Considerándose por tanto una tubería lisa. Ver apéndice B.3.

Desarrollando la “Ecuación de Darcy Weisbach” Ec. (2.7), se obtiene finalmente:

$$g \cdot h_{Tub} = f \cdot \left( \frac{L}{D} \right) \cdot \frac{V^2}{2} = 0.013 \times \left( \frac{430.0m}{0.254m} \right) \times \frac{(2.43m / seg)^2}{2}$$

$$g \cdot h_{Tub} = 65.0m^2 / seg^2$$

Este valor será luego cuantificado en una suma total de pérdidas vista más adelante.

### PÉRDIDAS DE ENERGÍA POR ACCESORIOS.

Para la determinación de las pérdidas de energía por accesorios, es indispensable conocer el número y los tipos de accesorios existente en el mayor de los recorridos de línea, esto observado en el plano de planta de la línea visto en Apéndice C.

De lo observado, se conoce el siguiente listado.

Ítem	Descripción	Cantid.	Diám. mm.
1	Válvula Cheque	1	254
2	Válvula de cierre rápido	1	254
3	Codos de 90°	5	254
4	Accesorio T	6	254

Para la determinación de las pérdidas de energía de los accesorios se presenta la ecuación obtenida a partir de la ecuación de la energía:

$$g \cdot h_{Acces} = (\Sigma K_{Acces}) \cdot \frac{V^2}{2} \quad (2.8)$$

Donde:

g : Aceleración de la gravedad (9.8 m/seg<sup>2</sup>)

h<sub>Acces</sub> : Es la pérdida de energía por accesorios en términos

V : Es la velocidad del fluido en el interior de la tubería.

Es igual 2.43 m/seg. (Ver Pág.37)

K : Las pérdidas locales obtenidos a partir del Apénd. B.4  
Realizando la cuantificación de estos valores a partir de la tabla mencionada, se tiene.

Descripción	#	K	Total K
Válvula Cheque	1	2.0	2.00
Válvula de cierre rápido	1	0.63	0.63
Codos de 90°	5	0.14	0.70
Acces. T (Flujo directo)	6	0.095	0.57
Sumatoria total			3.90

Desarrollando finalmente la ecuación (2.8), se tiene:

$$g \cdot h_{Acces} = (\sum K_{Acces}) \cdot \frac{V^2}{2} = (3.90) \times \frac{(2.43m / seg)^2}{2}$$

$$g \cdot h_{Acces} = 11.51m^2 / seg^2$$

### SELECCIÓN DE BOMBA

A partir de los resultados obtenidos de las ecuaciones (2.6), (2.7) y (2.8), se realiza la sumatoria de todas las pérdidas de energía que deberá vencer la bomba para dar un caudal estable al momento del llenado de piscina; entonces se obtiene:

$$g \cdot h_{L(Total)} = g \cdot h_{Est} + g \cdot h_{Tub} + g \cdot h_{Acces} \quad (2.9)$$

Resolviendo la ecuación, se tiene:

$$g \cdot h_{L(Total)} = g \cdot h_{Est} + g \cdot h_{Tub} + g \cdot h_{Acces} = 19.62 + 65.0 + 11.51(m^2 / seg^2)$$

$$g \cdot h_{L(Total)} = 96.13(m^2 / seg^2)$$

(2.10)

De (2.10) despejamos  $h_L$  para tener a la pérdida total en términos de cabezal total en unidades lineales:

$$h_{L(Total)} = \frac{96.13(m^2 / seg^2)}{g} = \frac{96.13(m^2 / seg^2)}{9.81m / seg^2} = 9.8metros$$

Por tanto el cabezal total es 9.8 metros, valor que nos servirá a partir de ahora para poder calcular la potencia de la bomba a adquirir. Planteando la ecuación de potencia, se tiene:

$$Pot = \rho g Q h_L \quad (2.14)$$

En el que:

$\rho$  : es la densidad del agua (1000 Kg/m<sup>3</sup>)

$g$  : es la aceleración de la gravedad (9.81 m/seg<sup>2</sup>)

$Q$  : es el caudal de agua a transportar y 122.92x10<sup>-3</sup>m<sup>3</sup>/seg.

(Pág.35)

$h_L$  : es el cabezal total a vencer, este calculado a partir de la ecuación 2.10 y tiene un valor de 9.8 metros

Desarrollando la ecuación 2.14, se obtiene:

$$Pot = \rho g Q h_L$$

$$Pot = 1000 \text{ Kg./m}^3 \times 9.81 \text{ m/seg}^2 \times 122.92 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{seg} \times 9.8 \text{ m}$$

$$Pot = 11.82 \times 10^3 \text{ watts (15.85 hp)}$$

Para la selección completa de la bomba, aún a esta potencia nominal hallada deberá realizársele consideraciones adicionales por eficiencia mecánica de la bomba y por eficiencia eléctrica del motor, cabe señalar que el accionamiento de la bomba es eléctrico, puesto que existe cableado eléctrico en el sector, es así que se tiene:

Pérdida de Eficiencia mecánica de bomba: 25%

Pérdida de Eficiencia eléctrica del motor: 10%

$$Pot_{\text{Seleccionada}} = \frac{11.82 \times 10^3 \text{ watts}}{75\% \times 90\%} = 17.51 \text{ kwatts (23.48 hp)}$$

El modelo de la bomba se lo solicitará al proveedor con el cabezal, la potencia y el caudal a manejar.

### **2.2.3 Dimensionamiento general de canales y flujo.**

Los canales tendrán dos funciones básicas:

La primera con el fin de poder desalojar el agua de los estanques.

La segunda función será el de albergar a los peces a través de trampas al momento de desaguar los estanques, recuperando así al pez y retornarlo a la piscina que le corresponde, de acuerdo a su peso y tamaño.

Como dato generalizado los canales tendrán un ancho aproximado de 1.5 metros;



### **2.3 Fuente, condiciones y tratamiento de agua.**

este tipo de pez, deberá desarrollarse en aguas que cumplan con ciertas condiciones, las mismas que son explicadas:

- ✓ Temperatura elevada.- La siembra de chame deberá restringirse a áreas cuyas temperaturas sean superiores a los 21°C. El rango óptimo oscila entre 25° y 35°C, de aquí que los juveniles deberán tener un promedio de 30°C, etapa más crítica dentro del desarrollo del pez.
  
- ✓ Condiciones de oxígeno.- Como ya se expresó anteriormente el Chame puede vivir en condiciones altamente críticas, cambiando el metabolismo corporal en condiciones realmente adversas, al soportar bajas concentraciones de oxígeno disuelto. Ello se debe a la vascularidad superficial que permite captar oxígeno del aire libre que lo rodea, sin embargo criar a un pez en condiciones adversas a pesar de su capacidad de sobrevivencia que tiene, esto no es lo recomendable puesto que repercute en sus condiciones finales tanto de peso como de tamaño.

- ✓ Niveles de pH.- El valor del pH (potencial de hidrógeno) debe estar entre 6.5 y 8.5 para que favorezca el desarrollo de la productividad natural del estanque; mientras más estable permanezca el pH, mejores condiciones se propiciarán para la productividad natural misma que constituye una fuente importante de alimento en estanques.
  
- ✓ Alcalinidad y dureza del agua.- Los efectos de la alcalinidad y la dureza del agua no son directos sobre el pez, sino para la productividad del estanque, considerando que es un pez que se alimenta de microorganismos por ser un pez del tipo filtrador. Una alcalinidad superior a 175 mg CaCO<sub>3</sub>/litro (Carbonato de Calcio), resulta perjudicial debido a las formaciones calcáreas que se producen y que afectan a la productividad del estanque, de igual forma esto a la larga también perjudica al pez ya que genera acumulación de esta alcalinidad en sus branquias pudiendo así dañarlas. Una alcalinidad de aproximadamente 75 mg CaCO<sub>3</sub>/litro se considera adecuada y propicia para enriquecer la productividad del estanque.

- ✓ Turbidez del agua.- La turbidez del agua tiene dos tipos de efectos: uno sobre el medio al evitar la dispersión de la luz y el otro actúa de manera mecánica directamente sobre los peces, al impedir la libre penetración de los rayos solares limitando de esta forma la productividad natural del estanque reduciendo así la disponibilidad de alimento para el pez. Es por ello que se recomienda que el agua de los estanques no sea turbia para que el fitoplancton se pueda desarrollar adecuadamente.
  
- ✓ Materia coloidal.- Una alta concentración de materia coloidal en suspensión puede dañar físicamente las branquias de los peces provocando lesiones e infecciones. En caso de que las aguas sean demasiado turbias (>100 ppm) conviene propiciar su sedimentación previamente a la introducción del pez en los estanques de cultivo.

Estos diferentes parámetros que fueron tratados, deberán ser monitoreados constantemente por un experto (acuicultor) el que deberá preocuparse por la productividad del animal (1) y (2).

## **2.4 Alimentación y rendimiento.**

Como se dijo en un principio la naturaleza del Chame es del tipo filtrador, iliófago y herbívoro, por lo que su alimentación consistente en raíces de plantas acuáticas, fitoplancton y detritos orgánicos, teniendo un alto poder de conversión alimenticia, esto posibilita al productor reducir los costos en cuanto a alimentación; sin embargo para alcanzar los niveles recomendables y exigidos para la actividad de la exportación, al Chame se le deberá realizar un complemento alimenticio y de esta forma alcanzar los parámetros anteriormente ya explicados.

El balanceado realmente en la siembra del chame es una novedad ya que el pez siempre se ha alimentado de las raíces de las plantas acuáticas y los residuos orgánicos que se encuentran en el agua. La costumbre normalmente es mantener al chame en cautiverio pero sin prepararle alimentos teniendo como resultado peces que únicamente pueden ser comercializados en el mercado Interno.

El Centro de Investigación, Promoción y Educación Popular, luego de investigaciones, recomienda un alimento que contenga palmiste, harina de pescado, polvillo de tagua y almidón cocido, alimentado al pez una vez al día, entre las 14h00 y 15h00.

Como recomendación básica para cuando se desee adquirir alimento a través de un proveedor, deberá asegurarse en adquirir un producto certificado que contenga información nutricional confiable, con un mínimo de 25%-30% de proteína, 3-7% de grasas, 4-7% de fibra con aditivo de minerales y vitaminas.

## **CAPÍTULO 3**

### **3. ANÁLISIS ADMINISTRATIVO Y ECONÓMICO**

Dentro del análisis administrativo y económico, se plantearán todos los costos relativos al negocio en la cría y comercialización de Chame, pudiendo observar el nivel de inversión fija, el capital de trabajo con el que se deberá contar, los respectivos gastos operacionales, gastos administrativos, gastos de comercialización, así como los materiales directos que serán empleados para llegar a tener un pez que cumpla con los requisitos y nivel de calidad exigida en el mercado internacional.

### **1) Ingresos Anuales**

Son los dineros o ingresos brutos que se recibirán a partir de la venta del Pez Vivo Chame en los mercados internacionales.

### **2) Materiales directos**

Son todos los materiales en que se incurre. Aquí se encuentran los costos del pez para siembra, el alimento balanceado a proporcionar al animal, las fundas y cartones en el que se empaquetará al animal para su comercialización.

### **3) Gastos Administrativos**

Aquí se cuenta con el personal administrativo con sus respectivos insumos para su desempeño, se tiene una clasificación de personal (sueldo) y varios (insumos, teléfono, etc.).

### **4) Gastos de Comercialización**

Aquí se cuenta con el personal que permite plasmar el propósito de toda la producción, que es vender el producto en el mejor mercado posible. Dentro de este rubro se encuentra el personal de comercialización, así como el transporte desde la planta hasta el puerto de destino final

## 5) Gastos Operacionales

relacionados de manera intrínseca con el producto,

Mano de obra

- Varios.- luz, agua, mantenimiento de equipos, seguros de equipos, etc.

## 6) Inversión

Son los montos o dineros orientados a la creación de infraestructura en sí para que el proyecto funcione. Se divide en Activos fijos y en Capital de Trabajo.

### A) Activos Fijos.-

- Terreno e Infraestructura.-
- Equipo e Instalación.-
- Otros activos.- Son rubros que son incluidos dentro del proyecto, sin embargo por no ser bienes tangibles (bienes físicos) no pueden ser depreciados. Para ello se aplica el concepto de amortización de intangibles que es una forma de depreciación y

que nos permite reducir impuestos al ser visto como gastos prorrateados a diez años.

**B) Capital de Trabajo.-** Es un capital circulante

Es un colchón de dinero con el que se debe contar para cubrir los costos básicos dentro de la producción

### **7) Gastos financieros y Amortización de Capital**

interés incurrido a partir del capital financiado dentro del proyecto

### **8) Depreciación y Amortización de Activos intangibles**

Los montos que se van perdiendo por la respectiva declinación o envejecimiento de los activos con excepción de los terrenos.

### **9) Flujo de caja**

En el flujo de caja se reflejan todos los ingresos y egresos que se generarán en la vida del proyecto en un lapso de diez años.

## **3.1 Tamaño general de la planta e infraestructura.**

De manera general se ha expresado que el tamaño de la finca tendrá 10.105 (101 050 m<sup>2</sup>) hectáreas de extensión;

La distribución de tierra se orienta a: 6.0 hectáreas de ellas a piscinas; 1.5 a canales y caminos; 1 para área administrativa,

laboratorios, dormitorios, casetas, sala de empaquetamiento; y 1.605 para áreas verde.

La construcción neta: 85m<sup>2</sup> de construcción para el área administrativa, 150 para el área de empaque de peces, 60 para dormitorios, 35 para laboratorios, 8 para casetas y 10 para bodegas completando un total de 348 metros cuadrados de construcción.

la cantidad de tierra a remover se ha estimado en 6.6 hectáreas

Cabe señalar que el terreno presenta ciertas irregularidades, por lo que se deberá nivelar y rellenar 3.51 hectáreas

### **3.2 Ingresos, Costos fijos y Costos Variables.**

#### **INGRESOS ANUALES**

El mercado internacional paga entre 3.30 a 5.50 usd/Kg.

<b>DATOS DE ENTRADA</b>	
Cantidad de Alevines por siembra:	20.000 unid.
Porcentaje de sobrevivencia:	95,00% Porcentaje
Peso Chame c/u (Cosecha)	600 gramos
Cantidad de Siembras/año:	4 veces
Precio c/Kg. Venta-Chame:	3,40 Usd/Kg.
<b>NIVEL DE PRODUCCIÓN</b>	
Cantidad Chame/c-siembra:	19.000 unid.
Peso Chame/c-siembra:	11.400 Kg.
Peso Chame/año (x4 cosechas):	45.600 Kg.
<b>INGRESOS BRUTOS</b>	
Ingresos por cosecha:	38.760,00 Usd
Ingresos año (4 cosechas):	155.040,00 Usd

**Tabla 3.1.-** Determinación de Ingresos brutos por ventas

## **MATERIALES DIRECTOS.**

<b>COSTOS MATERIALES DIRECTOS (Pescado Vivo)</b>				
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Superficie</b>		<b>Valor</b>	<b>Valor</b>
	<b>Cantid.</b>	<b>Unid.</b>	<b>Unitario</b>	<b>Total (Usd)</b>
<b>A. ÁREA PISCINA</b>				
Alevines c/cosecha	20,00	mil	40,00	800
Blanceado c/cosecha	12,50	quintal	3,50	43,75
<b>Subtotal c/cosecha</b>				<b>843,75</b>
<b>Cosecha por año</b>			x	4
<b>Subtotal Area piscina/año</b>				<b>3.375,00</b>
<b>B. ÁREA EMPAQUETAMIENTO</b>				
Fundas plásticas para 9kg. de pez vivo	5.038,67	unid.	0,09	453,48
Cajas de cartón para 9Kg. de pez vivo	5.038,67	unid.	0,62	3123,98
<b>Subtotal c/cosecha</b>				<b>3.577,46</b>
<b>Imprevistos (+2%)</b>				71,55
<b>Subtotal Area Empaque/año</b>				<b>3.649,01</b>
<b>TOTAL MATERIALES DIRECTOS (Empaque peces vivos): A+B=</b>				<b>7.024,01</b>

**Tabla 3.2.- Costos de materiales directos**

**GASTOS ADMINISTRATIVOS.**

## GASTOS ADMINISTRATIVOS

GASTO ADMINISTRATIVOS: Personal																	
DESCRIPCIÓN	Nº	(a)Sueldo Básico	(b)Horas Extras %	Valor	Suma c=(a+b)	IESS d=11,15%(c)	IECE e=0,5%(c)	CNCP f=0,5%(c)	Total mes g=(c+d+e+f)	Total año h=12.(g)	Sueldo 13° i= ( c)	Sueldo 14° j=\$150	Vacac. k=(1/2).c	Fond.Res. l=( c)	Total m=h+...+l	MONTO TOTAL (m.Nº)	
<b>MANO DE OBRA DIRECTA (Área Piscícola)</b>																	
1	Gerente	1	850,00	0%	0,00	850,00	94,78	4,25	4,25	953,28	11.439,30	850,00	150,00	425,00	850,00	13.714,30	13714,30
2	Secretaria	1	177,81	15%	26,67	204,48	22,80	0,89	0,89	229,06	2.748,71	204,48	150,00	102,24	204,48	3.409,92	3409,92
3	Contador(a)	1	177,11	0%	0,00	177,11	19,75	0,89	0,89	198,63	2.383,55	177,11	150,00	88,56	177,11	2.976,32	2976,32
4	Lcda.RRHH	1	177,81	0%	0,00	177,81	19,83	0,89	0,89	199,41	2.392,97	177,81	150,00	88,91	177,81	2.987,49	2987,49
5	Conserje	1	150,00	5%	7,50	157,50	17,56	0,75	0,75	176,56	2.118,74	157,50	150,00	78,75	157,50	2.662,49	2662,49
6	Guardias	4	150,00	5%	7,50	157,50	17,56	0,75	0,75	176,56	2.118,74	157,50	150,00	78,75	157,50	2.662,49	10649,94
<b>Subtotal Gasto Administ: Personal</b>																<b>36400,45</b>	

IESS: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social

IECE: Instituto Ecuatoriano de Crédito Educativo

CNCP: Centro Nacional de Capacitación

**Tabla 3.3.-** Gastos administrativos concerniente a sueldos de personal

GASTOS ADMINISTRATIVOS: VARIOS				
DESCRIPCIÓN	Consumo		Valor	Valor
	Cantidad	unid.	Unitario	Total (usd)
<b>A. INSUMOS</b>				
Papelería y útiles de oficina	12,0	mes	85,00	1.020,00
Libros y periódicos	12,0	mes	25,00	300,00
<b>Subtotal de Suministros</b>				<b>1.320,00</b>
<b>B. SERVICIOS</b>				
Consumo telefónico	12,0	mes	95,0	1.140,00
Consumo Internet	12,0	mes	75,0	900,00
Servicio de correo	12,0	mes	30,0	360,00
<b>Subtotal de Servicios</b>				<b>2.400,00</b>
<b>TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS: VARIOS (A+B)</b>				<b>3.720,00</b>

**Tabla 3.4.-** Gastos administrativos concerniente a varios.



GASTOS DE COMERCIALIZACIÓN: Personal																	
DESCRIPCIÓN	Nº	(a)Sueldo Básico	(b)Horas Extras %	Valor	Suma c=(a+b)	IESS d=11,15%(c)	IECE e=0,5%(c)	CNCP f=0,5%(c)	Total mes g=(c+d+e+f)	Total año h=12.(g)	Sueldo 13° i= ( c)	Sueldo 14° j=\$150	Vacac. k={1/2}.c	Fond.Res. l=( c)	Total m=h+..+l	MONTO TOTAL (m.Nº)	
<b>PERSONAL</b>																	
1	Jefe de Ventas (Analista de Comercio Ext.)	1	350,00	0%	0,00	350,00	39,03	1,75	1,75	392,53	4.710,30	350,00	150,00	175,00	350,00	5.735,30	5735,30
2	Secretaria Ejecutiva	1	177,81	10%	17,78	195,59	21,81	0,89	0,89	219,18	2.630,13	195,59	150,00	97,80	195,59	3.269,11	3269,11
<b>Subtotal Gastos Comerciales: Personal</b>																	
<b>9004,41</b>																	

IESS: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social

IECE: Instituto Ecuatoriano de Crédito Educativo

CNCP: Centro Nacional de Capacitación

**Tabla 3.5.-** Gastos de comercialización concerniente a sueldos.

GASTOS COMERCIALES: LOGÍSTICA Y TRANSPORTE			
DESCRIPCIÓN	Envíos por año	Valor Unitario	Valor Total (usd)
<b>A. TRANSPORTE</b>			
Transporte aéreo (container 20pies)	4,0	4600,00	18.400,00
Transporte terrestre	4,0	155,00	620,00
<b>Subtotal de Transporte</b>			<b>19.020,00</b>
<b>B. IMPREVISTOS (+5%)</b>			<b>951,00</b>
<b>TOTAL DE GASTOS COMERCIALES: LOGÍSTICA Y TRANSPORTE (A+B)</b>			<b>19.971,00</b>

**Tabla 3.6.-** Gastos de comercialización concerniente a logística y transporte.

**GASTOS OPERACIONALES.**

<b>GASTOS OPERACIONALES: VARIOS</b>				
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Consumo</b>		<b>Valor</b>	<b>Valor</b>
	<b>Cantidad</b>	<b>unid.</b>	<b>Unitario</b>	<b>Total (usd)</b>
<b>A. SUMINISTROS</b>				
Energía eléctrica	12.500,0	kWh	0,09	1.125,00
Agua potable	120,0	m3	0,85	102,00
Combustible y aditivos	180,0	glns	1,50	270,00
Lubricantes	12,0	mes	25,00	300,00
<b>Subtotal de Suministros</b>				<b>1.797,00</b>
<b>B. MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN</b>				
Construcción	42.400	usd.	1,5%	636,00
Equipos	24.441	usd.	1,5%	366,61
Muebles y equipo de oficina	6.785	usd.	1,5%	101,78
<b>Subtotal de Mantenimiento y Reparac.</b>				<b>1.104,39</b>
<b>C. SEGUROS</b>				
Construcción	42.400	usd.	1,5%	636,00
Equipos	24.441	usd.	1,5%	366,61
Muebles y equipo de oficina	6.785	usd.	3,0%	203,55
<b>Subtotal de Seguros</b>				<b>1.206,16</b>
<b>TOTAL DE GASTOS OPERACIONALES: VARIOS (A+B+C)</b>				<b>4.107,55</b>

**Tabla 3.7.-** Gastos Operacionales concerniente a varios.

GASTO OPERACIONAL: MANO DE OBRA DIRECTA E INDIRECTA																	
DESCRIPCIÓN	N°	(a)Sueldo Básico	(b)Horas Extras %	Valor	Suma c=(a+b)	IESS d=11,15%(c)	IECE e=0,5%(c)	CNCP f=0,5%(c)	Total mes g=(c+d+e+f)	Total año h=12.(g)	Sueldo 13° i= ( c)	Sueldo 14° j=\$150	Vacac. k=(1/2).c	Fond.Res. l=( c)	Total m=h+...+l	MONTO Tot. (m.N°)	
<b>A. MANO DE OBRA DIRECTA (Área Piscícola)</b>																	
1	Tecnólogo de alimentos	1	250,00	10%	25,00	275,00	30,66	1,25	1,25	308,16	3.697,95	275,00	150,00	137,50	275,00	4.535,45	4535,45
2	Pescadores	2	150,00	0%	0,00	150,00	16,73	0,75	0,75	168,23	2.018,70	150,00	150,00	75,00	150,00	2.543,70	5087,40
3	Cosechadores	2	150,00	0%	0,00	150,00	16,73	0,75	0,75	168,23	2.018,70	150,00	150,00	75,00	150,00	2.543,70	5087,40
Subtotal Mano Obra directa (Área Piscícola)																14710,25	
<b>C. MANO DE INDIRECTA</b>																	
	Calificado	1	177,81	10%	17,78	195,59	21,81	0,89	0,89	219,18	2.630,13	195,59	150,00	97,80	195,59	3.269,11	3269,11
	No calificados	1	70,00	0%	0,00	70,00	7,81	0,35	0,35	78,51	942,06	70,00	150,00	35,00	70,00	1.267,06	1267,06
Subtotal Mano de Obra Indirecta																4536,17	
<b>TOTAL GASTO OPERACIONAL: MANO DE OBRA DIRECTA E INDIRECTA</b>																<b>19246,42</b>	

IESS: Instituto

Ecuatoriano de Seguridad Social

IECE: Instituto Ecuatoriano de Crédito Educativo

CNCP: Centro Nacional de Capacitación

**Tabla 3.8.- Gastos Operacionales concerniente a sueldos.**

## B) Capital de trabajo

INVERSIÓN TOTAL			
DESCRIPCIÓN	Referencia		Participación
	Cantid.	usd.	%
<b>A. INVERSIÓN FIJA</b>			
Terrenos e infraestructura	132.781,75	"	
Equipo e instalación	42.437,81	"	
Muebles de oficina	6.785,00	"	
Otros activos	4.698,76	"	
<b>Total Inversión fija</b>	<b>186.703,32</b>		<b>83,59%</b>
<b>B. CAPITAL DE TRABAJO</b>			
Gastos varios	36.659,44	"	
<b>Total Capital de trabajo</b>	<b>36.659,44</b>		<b>16,41%</b>
<b>MONTO TOTAL DE INVERSIÓN (A+B)</b>	<b>223.362,76</b>		<b>100,00%</b>

Tabla 3.9 (a).- Inversión total.

INVERSIÓN FIJA: TERRENO E INFRAESTRUCTURA				
DESCRIPCIÓN	Superficie		Valor	Valor
	Cantid.	Unid.	Unitario	Total (Usd)
<b>A. TERRENO COMPRADO</b>				
Area Piscinas, canales y caminos	7,500	has.	1.350	10125
Area Operativa	1,000	has.	1.350	1350
Area Verdes	1,605	has.	1.350	2166,75
<b>Subtotal Terreno Alquil./Comprad.</b>	<b>10,105</b>	<b>has.</b>		<b>13.641,75</b>
<b>B. TERRENO CONSTRUIDO</b>				
Area Administrativa	85,0	m2	125,00	10.625,00
Area Empaque (Vivos)	150,0	m2	120,00	18.000,00
Dormitorios	60,0	m2	120,00	7.200,00
Laboratorio	35,0	m2	145,00	5.075,00
Casetas	8,0	m2	50,00	400,00
Bodega	10,0	m2	110,00	1.100,00
<b>Subtotal Terreno Construido</b>	<b>348,0</b>	<b>m2</b>		<b>42.400,00</b>
<b>C. TERRENO REMOVIDO Y NIVELADO</b>				
Piscinas y canales (6,6has)	66.000,0	m3	1,10	72.600,00
Nivelación (3,60 has)	3,600	has	1.150,00	4.140,00
<b>Subtotal Terreno Removido</b>				<b>76.740,00</b>
<b>TOTAL INVERSIÓN EN TERRENO E INFRAESTRUCTURA (A+B+C)</b>				<b>\$ 132.781,75</b>

**Tabla 3.9 (b).- Inversión Fija: Terrenos e infraestructura**

INVERSIÓN FIJA: MUEBLES Y EQUIPOS DE OFICINA				
DESCRIPCIÓN	Superficie		Valor	Valor
	Cantid.	Unid.	Unitario	Total (Usd)
<b>A. MUEBLES Y EQUIPOS (Excepto equip. Cómputo)</b>				
1 Escritorio ejecutivo	4	"	150,00	600,00
2 Escritorio de secretaría	1	"	200,00	200,00
3 Sillón ejecutivo	4	"	120,00	480,00
4 Silla giratoria de secretaría	1	"	45,00	45,00
5 Sillas de recepción	3	"	75,00	225,00
6 Archivador metálico	1	"	45,00	45,00
7 Máquina calculadora	1	"	40,00	40,00
8 Teléfono	5	"	25,00	125,00
9 Máquina de escribir eléctrica	1	"	125,00	125,00
10 Calculadora de mano	3	"	25,00	75,00
11 Accesorios de escritorio	5	"	25,00	125,00
12 Aire acondicionado. 12000BTU c/u	3	"	350,00	1.050,00
<b>Subtotal de muebles y equipos</b>				<b>3.135,00</b>
<b>B. EQUIPOS DE CÓMPUTO Y SOFTWARE</b>				
1 Equipo de computación con licencia	2	"	1.500,00	3.000,00
2 Equipo para servidor	1	"	650,00	650,00
<b>Subtotal Equipos de cómputo y software</b>				<b>3.650,00</b>
<b>TOTAL DE MUEBLES Y EQUIPOS DE OFICINA (A+B)</b>				<b>6.785,00</b>

**Tabla 3.9 (c).- Inversión Fija: Muebles y Equipos de Oficina**

INVERSIÓN FIJA: EQUIPOS				
DESCRIPCIÓN	Superficie		Valor	Valor
	Cantid.	Unid.	Unitario	Total (Usd)
<b>A.1 ÁREA DE PISCINAS Y CAMPO</b>				
Transformador 40Kva, 440-220 volt.	1	"	1.750,00	1.750,00
Bomba 2000 GPM, 25hp	1	"	2.350,00	2.350,00
Tubería Diam.10pulg, Long. 450mts.	1	"	450,00	450,00
Válvula Cheque. Diam.10pulg	1	"	35,00	35,00
Válvula de cierre rápido. Diam.10pulg.	1	"	110,00	110,00
Codos 90º, Diam.10pulg.	5	"	55,00	275,00
Accesorios T, Diam.10pulg.	6	"	30,00	180,00
Compuertas de piscina	7	"	35,00	245,00
<b>Subtotal de piscinas y campo</b>				<b>5.395,00</b>
<b>A.2 ÁREA PARA EMPAQUE DE PECES VIVOS</b>				
Canoas	3	"	155,00	465,00
Atarrayas	4	"	30,00	120,00
Cajas de plástico	10	"	3,80	38,00
Tamices	5	"	7,90	39,50
Balanzas	2	"	150,00	300,00
Recipientes para balanceado	4	"	3,80	15,20
Cuchillos	4	"	5,00	20,00
Cajas para desperdicios	10	"	4,80	48,00
Mesas de madera	5	"	40,00	200,00
<b>Subtotal de Empaque peces vivos</b>				<b>1.245,70</b>
<b>A.3 LABORATORIOS</b>				
Equipo de laboratorio	1	"	13.500,00	13.500,00
Balanza (0-1000gramos)	1	"	185,00	185,00
<b>Subtotal de Laboratorios</b>				<b>13.685,00</b>
<b>A.4 COMEDOR Y DORMITORIOS</b>				
Literas (2 niveles)	4	"	35,00	140,00
Gavetas	4	"	25,00	100,00
Espejo	4	"	10,00	40,00
Refrigeradora	1	"	250,00	250,00
Cocina Industrial	1	"	350,00	350,00
Congelador	1	"	350,00	350,00
Licuadora	1	"	30,00	30,00
Ollas	10	"	5,00	50,00
Platos, vasos, tazas y cucharas	1	"	30,00	30,00
Anaqueles	1	"	90,00	90,00
<b>Subtotal de comedor y dormitorios</b>				<b>1.430,00</b>
<b>A.5 EQUIPOS SEGURIDAD Y COMUNICACIÓN</b>				
Equipos de comunicación	1	"	1.600,00	1.600,00
Escopetas	2	"	170,00	340,00
<b>Subtotal de Equipos de seguridad</b>				<b>1.940,00</b>
<b>A.6 BODEGA</b>				
Herramientas básicas	1	"	90,00	90,00
Esmeril	1	"	110,00	110,00
Prensa de mesa	1	"	65,00	65,00
Escobas	5	"	2,00	10,00
Lampas, picos y asadón	5	"	25,00	125,00
Carretillas	2	"	30,00	60,00
Bombas de fumigación (orgánico)	4	"	55,00	220,00
Machetes	5	"	13,00	65,00
<b>Subtotal de Bodega</b>				<b>745,00</b>
<b>A.TOTAL INVERSIÓN EN EQUIPOS (A.1+...+A.6)</b>				<b>24.440,70</b>

...continúa

...continúa

INVERSIÓN FIJA: VEHÍCULO Y EQUIPOS MÓVILES				
DESCRIPCIÓN				Valor
				Total (Usd)
DESCRIPCIÓN	Superficie		Valor	Valor
	Cantid.	Unid.	Unitario	Total (Usd)
Camioneta Chevrolet 4x4, Balde de madera	1	"	15.500,00	15.500,00
<b>B. TOTAL INVERSIÓN EN VEHÍCULOS Y EQUIPOS MÓVILES</b>				<b>15.500,00</b>
INVERSIÓN FIJA: INSTALACIÓN DE EQUIPOS				
DESCRIPCIÓN				Valor
				Total (Usd)
1	Instalación de transformador			450,00
2	Instalación de bomba			95,00
3	Instalación de accesorio e instalaciones hidráulicas			125,00
4	Instalación de equipos de comunicación y puesta en marcha			80,00
5	Instalación de teléfonos			65,00
6	Instalación sanitaria			250,00
7	Instalación de agua potable			450,00
8	Instalaciones eléctricas adicionales (laboratorio, bodega, dormitorios, cocina)			150,00
<b>C. TOTAL INVERSIÓN EN INSTALACIÓN (B.1+...+B.7)</b>				<b>1.665,00</b>
<b>TOTAL DE EQUIPOS + INSTALACIONES (A+B+C)</b>				<b>41.605,70</b>
<b>GASTOS POR TRANSPORTACIÓN DE EQUIPOS A SITIO (+2%)</b>				<b>832,11</b>
<b>TOTAL INVERSIÓN FIJA EN EQUIPOS E INSTALACIÓN</b>				<b>42.437,81</b>

**Tabla 3.9 (d).- Inversión Fija: Equipos e Instalación.**

INVERSIÓN FIJA: OTROS ACTIVOS		
DESCRIPCIÓN	Cantidad unid.	Valor
		Total (Usd)
1	-	950,00
2	-	850,00
3	-	950,00
4	-	1.100,00
5	-	848,76
<b>TOTAL INVERSIÓN FIJA: OTROS ACTIVOS</b>		<b>4.698,76</b>

**Tabla 3.9 (e).- Inversión Fija: Otros Activos.**

CAPITAL DE TRABAJO				
DESCRIPCIÓN	Fracción mes		Valor	Valor
	Cantid.	mes	Referencial	Tomado (Usd)
<b>A. MATERIALES DIRECTOS</b>				
Materiales directos	3	"	7.024,01	1.756,00
<b>Subtotal Gastos directos</b>				<b>1.756,00</b>
<b>B. GASTOS OPERACIONAL</b>				
Mano de obra directa e indirecta	6	"	19.246,42	9.623,21
Varios	3	"	4.107,55	1.026,89
<b>Subtotal Carga operacional</b>				<b>10.650,10</b>
<b>C. GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>				
Sueldos	6	"	36.400,45	18.200,23
Varios	1	"	3.720,00	310,00
<b>Subtotal de Empaque peces vivos</b>				<b>18.510,23</b>
<b>D. GASTOS COMERCIALES</b>				
Sueldos	1	"	9.004,41	750,37
Logística	3	"	19.971,00	4.992,75
<b>Subtotal Gastos comerciales</b>				<b>5.743,12</b>
<b>TOTAL CAPITAL DE TRABAJO</b>				<b>36.659,44</b>

**Tabla 3.9 (f).- Capital de Trabajo.**

## **GASTOS FINANCIEROS Y AMORTIZACIÓN DE CAPITAL**

Del total de inversión a realizar cuyo monto es de 223.362,76usd, se tiene la posibilidad de financiar con capital propio el 45.00% lo que representa un monto de 100.513,24usd; mientras que su diferencia que es de 122.849,52usd (55.00%), será financiado vía deuda a través de una institución financiera (Banco), cuyo interés bancario se encuentra en un 13.00%, pagaderos a cuatro años.

Para la determinación de las cuotas anuales a pagar al banco, se aplica la siguiente fórmula financiera:

$$P = Cx \left[ \frac{i \cdot (1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right] \quad (3.1)$$

Donde:

P: Es el pago anual que se realizará al Banco

C: El capital que el banco nos prestará. 122.849,52usd

i: Es la tasa de interés cobrada por el banco, 13.00%

n: El número de pagos o años en el que se cancelará la deuda, 4

Resolviendo la ecuación, se tiene:

$$P = 122.849,52x \left[ \frac{0,13x(1+0,13)^4}{(1+0,13)^4 - 1} \right] = 41.301,30usd$$

A partir del pago anual a realizar encontrado, en la siguiente tabla se determinará la cantidad que corresponde a deuda y a amortización de deuda.

GASTOS FINANCIEROS (usd.)					
Año	0	1	2	3	4
Capital (usd)	122.849,52	97.518,66	68.894,79	36.549,82	0,00
Pago de capital	0	25.330,86	28.623,87	32.344,97	36.549,82
Interés	0	15.970,44	12.677,43	8.956,32	4.751,48
Pago anual	0	41.301,30	41.301,30	41.301,30	41.301,30

**Tabla 3.10.-** Tabla de amortización de deuda**DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN DE ACTIVOS INTANGIBLES**

<b>DEPRECIACIÓN</b>				
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Referencia</b>		<b>%</b>	<b>Valor anual</b>
	<b>Cantid.</b>	<b>usd.</b>	<b>Deprec.</b>	<b>Depreciado</b>
<b>A. INVERSIÓN FIJA (Excepto terreno)</b>				
Construcción	42.400,00	"	5,0%	2.120,00
Gastos en remoción de tierra y nivelación	76.740,00	"	10,0%	7.674,00
Equipos	24.440,70	"	10,0%	2.444,07
Camioneta Chevrolet, balde de madera, 4x4	15.500,0	"	20,0%	3.100,00
Instalaciones	1.665,00	"	10,0%	166,50
Gastos por transportación de equipo	832,11	"	10,0%	83,21
<b>Subtotal Depreciación inversión fija</b>	<b>161.577,81</b>			<b>15.587,78</b>
<b>B. MUEBLES Y EQUIPOS DE OFICINA</b>				
Muebles (excepto cómputo)	3.135,00	"	10,0%	313,50
Equipos de cómputo y software	3.650,00	"	33,3%	1.216,67
<b>Subtotal muebles y equipos</b>	<b>6.785,00</b>			<b>1.530,17</b>
<b>TOTAL DE DEPRECIACIÓN ANUAL (A+B+C)</b>				<b>\$ 17.587,82</b>
<b>AMORTIZACIÓN INTANGIBLES</b>				
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Referencia</b>		<b>%</b>	<b>Valor anual</b>
	<b>Cantid.</b>	<b>usd.</b>	<b>Deprec.</b>	<b>Depreciado</b>
<b>OTROS ACTIVOS</b>				
Constitución de la compañía	950,0	"	10,0%	95,00
Desarrollo de marcas y patentes	850,0	"	10,0%	85,00
Obtención de registro sanitario	950,0	"	10,0%	95,00
Gastos de puesta en marcha	848,76	"	10,0%	84,88
Gastos de estudio del proyecto	1.100,00	"	10,0%	110,00
<b>Total Amortización intangibles</b>	<b>4.698,8</b>	"		<b>469,88</b>

**Tabla 3.11.-** Montos para depreciación y amortización de intangibles.

FLUJO DE DEPRECIACIÓN ANUAL REFERENCIAL											
DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11 al 20
<b>A. INVERSIÓN FIJA (Excepto terreno)</b>	<b>A. INVERSIÓN FIJA (Excepto terreno)</b>										
Construcción	2.120,00	2.120,00	2.120,00	2.120,00	2.120,00	2.120,00	2.120,00	2.120,00	2.120,00	2.120,00	2.120,00
Gastos en remoción de tierra y nivelación	7.674,00	7.674,00	7.674,00	7.674,00	7.674,00	7.674,00	7.674,00	7.674,00	7.674,00	7.674,00	0,00
Equipos	2.444,07	2.444,07	2.444,07	2.444,07	2.444,07	2.444,07	2.444,07	2.444,07	2.444,07	2.444,07	0,00
Camioneta Chevrolet, balde de madera, 4x4	3.100,00	3.100,00	3.100,00	3.100,00	3.100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Instalaciones	166,50	166,50	166,50	166,50	166,50	166,50	166,50	166,50	166,50	166,50	0,00
Gastos por transportación de equipo	83,21	83,21	83,21	83,21	83,21	83,21	83,21	83,21	83,21	83,21	0,00
<b>Subtotal Terreno Construido</b>	<b>15.587,78</b>	<b>15.587,78</b>	<b>15.587,78</b>	<b>15.587,78</b>	<b>15.587,78</b>	<b>12.487,78</b>	<b>12.487,78</b>	<b>12.487,78</b>	<b>12.487,78</b>	<b>12.487,78</b>	<b>2.120,00</b>
<b>B. MUEBLES Y EQUIPOS DE OFICINA</b>	<b>B. MUEBLES Y EQUIPOS DE OFICINA</b>										
Muebles (excepto cómputo)	313,50	313,50	313,50	313,50	313,50	313,50	313,50	313,50	313,50	313,50	0,00
Equipos de cómputo y software	1.216,67	1.216,67	1.216,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Subtotal Terreno Construido</b>	<b>1.530,17</b>	<b>1.530,17</b>	<b>1.530,17</b>	<b>313,50</b>	<b>0,00</b>						
<b>TOTAL DE DEPRECIACIÓN ANUAL (A+B+C)</b>	<b>17.117,95</b>	<b>17.117,95</b>	<b>17.117,95</b>	<b>15.901,28</b>	<b>15.901,28</b>	<b>12.801,28</b>	<b>12.801,28</b>	<b>12.801,28</b>	<b>12.801,28</b>	<b>12.801,28</b>	<b>2.120,00</b>
FLUJO DE AMORTIZACIÓN DE INTANGIBLES (Activos fijos: Varios)											
DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11 al 20
<b>AMORTIZACIÓN INTANGIBLES (Activos varios)</b>	<b>AMORTIZACIÓN INTANGIBLES (Activos varios)</b>										
Constitución de la compañía	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	0,00
Desarrollo de marcas y patentes	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00	0,00
Obtención de registro sanitario	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	0,00
Gastos de puesta en marcha	84,88	84,88	84,88	84,88	84,88	84,88	84,88	84,88	84,88	84,88	0,00
Gastos de estudio del proyecto	110,00	110,00	110,00	110,00	110,00	110,00	110,00	110,00	110,00	110,00	0,00
<b>TOTAL DE AMORTIZACIÓN INTANGIBLES</b>	<b>469,88</b>	<b>469,88</b>	<b>469,88</b>	<b>469,88</b>	<b>469,88</b>	<b>469,88</b>	<b>469,88</b>	<b>469,88</b>	<b>469,88</b>	<b>469,88</b>	<b>0,00</b>

**Tabla 3.12.-** Flujo anuales totales de depreciación y amortización de intangibles.

### 3.3 Flujo de Caja.

Una vez analizado cada uno de los costos y gastos que intervienen en la estructura financiera del proyecto, se presenta la tabla 3.13, en el que se puede observar un resumen de los costos totales de producción para el primer año, de donde se determina el costos de producción unitaria con un valor de 2.53 usd/Kg. Sin embargo para llegar a tener una rentabilidad apreciable dentro del proyecto, el costo de venta estará establecido en un valor de 3.40usd/Kg, valor que nos permitirá cubrir la amortización de capital y tener un margen de ganancia para el inversionista.

COSTOS TOTALES DE PRODUCCIÓN DE AÑO 1		
DESCRIPCIÓN	Referencia	
	Cantid.	usd.
<b>A. MATERIALES DIRECTOS</b>		
Materiales directos	7.024,01	"
<b>Total costos directos</b>	7.024,01	
<b>B. GASTOS OPERACIONALES</b>		
Mano de obra	19.246,42	"
Varios	4.107,55	"
<b>Total gastos operacionales</b>	23.353,96	
<b>C. GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>		
Personal	36.400,45	"
Varios	3.720,00	"
<b>Total gastos administrativos</b>	40.120,45	
<b>D. GASTOS DE COMERCIALIZACIÓN</b>		
Personal	9.004,41	"
Logística y transporte	19.971,00	"
<b>Total de comercialización</b>	28.975,41	
<b>E. GASTOS FINANCIEROS (Intereses)</b>		
Intereses del 1er año	15.970,44	"
<b>Total de Gastos financieros (intereses)</b>	15.970,44	
<b>COSTOS TOTALES DE PRODUCCIÓN (A+B+C+D)</b>	<b>115.444,27</b>	<b>usd.</b>
<b>COSTOS UNITARIOS DE PRODUCCIÓN</b>		
DESCRIPCIÓN	Referencia	
	Cantid.	unid.
Costos totales de producción	115.444,27	usd.
Producción anual	45.600,00	Kg.
<b>Costo unitario de producción</b>	2,53	Usd/Kg.

**Tabla 3.13.-** Costo unitario de producción para el primer año

Como el dinero posee cierto valor en el tiempo, los flujos serán traídos al valor presente y a su vez descontados con la inversión inicial para observar de esta manera la tasa de retorno de la inversión conocida como TIR (Tasa Interna de Retorno); cabe señalar que esta tasa deberá ser mayor que la tasa bancaria pasiva (3.5%, a Dic31/05), de no serlo implicaría ser más rentable colocar los dineros en un banco y esperar sus intereses. (Ver tabla 3.14).

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Ingresos (Crecim.Anual 12,0%)		155.040,00	173.644,80	194.482,18	217.820,04	243.958,44	273.233,45	306.021,47	342.744,05	383.873,33	429.938,13
Costos Var.(Mat. directos) (C.A 3,90%)		7.024,01	7.297,94	7.582,56	7.878,28	8.185,54	8.504,77	8.836,46	9.181,08	9.539,14	9.911,17
<b>Utilidad bruta en ventas (a)</b>		<b>148.015,99</b>	<b>166.346,86</b>	<b>186.899,61</b>	<b>209.941,75</b>	<b>235.772,90</b>	<b>264.728,68</b>	<b>297.185,01</b>	<b>333.562,96</b>	<b>374.334,19</b>	<b>420.026,96</b>
<b>GASTOS</b>											
Gastos Operacionales (C.A 3,90%)		23.353,96	24.264,77	25.211,09	26.194,33	27.215,91	28.277,33	29.380,14	30.525,97	31.716,48	32.953,42
Gastos Administrativos (C.A 3,90%)		40.120,45	41.685,15	43.310,87	45.000,00	46.755,00	48.578,44	50.473,00	52.441,45	54.486,66	56.611,64
Gastos de Comercialización (C.A 3,90%)		28.975,41	30.105,45	31.279,56	32.499,46	33.766,94	35.083,85	36.452,12	37.873,76	39.350,83	40.885,52
Gastos Financieros (Intereses)		15.970,44	12.677,43	8.956,32	4.751,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total de Gastos (b)</b>		<b>108.420,26</b>	<b>108.732,79</b>	<b>108.757,85</b>	<b>108.445,26</b>	<b>107.737,84</b>	<b>111.939,62</b>	<b>116.305,27</b>	<b>120.841,17</b>	<b>125.553,98</b>	<b>130.450,58</b>
Depreciación (c.)		17.117,95	17.117,95	17.117,95	15.901,28	15.901,28	12.801,28	12.801,28	12.801,28	12.801,28	12.801,28
Amortización Intangibles (d)		469,88	469,88	469,88	469,88	469,88	469,88	469,88	469,88	469,88	469,88
<b>UTILIDAD OPERACIONAL (a-b-c-b)</b>		<b>22.007,91</b>	<b>40.026,24</b>	<b>60.553,94</b>	<b>85.125,33</b>	<b>111.663,90</b>	<b>139.517,90</b>	<b>167.608,59</b>	<b>199.450,64</b>	<b>235.509,05</b>	<b>276.305,22</b>
(-) Utilidad trabajadores 15,00%		3.301,19	6.003,94	9.083,09	12.768,80	16.749,59	20.927,69	25.141,29	29.917,60	35.326,36	41.445,78
<b>(=) Utilidad antes Imp.</b>		<b>18.706,72</b>	<b>34.022,30</b>	<b>51.470,85</b>	<b>72.356,53</b>	<b>94.914,32</b>	<b>118.590,22</b>	<b>142.467,30</b>	<b>169.533,04</b>	<b>200.182,70</b>	<b>234.859,44</b>
(-) Impuesto Renta 25,00%		4.676,68	8.505,58	12.867,71	18.089,13	23.728,58	29.647,55	35.616,82	42.383,26	50.045,67	58.714,86
<b>(=) Utilidad Después Imp.</b>		<b>14.030,04</b>	<b>25.516,73</b>	<b>38.603,14</b>	<b>54.267,40</b>	<b>71.185,74</b>	<b>88.942,66</b>	<b>106.850,47</b>	<b>127.149,78</b>	<b>150.137,02</b>	<b>176.144,58</b>
<b>(+) Depreciación</b>		17.117,95	17.117,95	17.117,95	15.901,28	15.901,28	12.801,28	12.801,28	12.801,28	12.801,28	12.801,28
<b>(+) Amortiz. Intangibles</b>		469,88	469,88	469,88	469,88	469,88	469,88	469,88	469,88	469,88	469,88
<b>(-) Amortiz. Capital</b> -122.849,52		25.330,86	28.623,87	32.344,97	36.549,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inversión Fija	186.703,32										
Capital de trabajo	36.659,44										
<b>Inversión Inicial</b>	<b>223.362,76</b>										
<b>FLUJO DE CAJA (=)</b>	<b>-223.362,76</b>	<b>6.287,01</b>	<b>14.480,68</b>	<b>23.845,99</b>	<b>34.088,74</b>	<b>87.556,90</b>	<b>102.213,82</b>	<b>120.121,63</b>	<b>140.420,94</b>	<b>163.408,18</b>	<b>189.415,74</b>

Nota 1: El crecimiento anual de los precios (12%) se determinó en pág. 58

Nota 2: La tasa de crecimiento del 3.90% corresponde a la inflación acumulada a Dic31/05

**Tabla 3.14.- Flujo de Caja.**

Determinado la TIR, se presenta la siguiente ecuación.

$$VI = \frac{FC_1}{(1+i)^1} + \frac{FC_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{FC_9}{(1+i)^9} + \frac{FC_{10}}{(1+i)^{10}} \quad (3.2)$$

Donde:

VI: Es el monto de la inversión correspondiente a 223.362,76usd

FC<sub>1</sub>: Es el rendimiento obtenido al final del año 1 (6287,01usd).

FC<sub>2</sub>: Es el rendimiento obtenido al final del año 2 (14480,68usd).

FC<sub>n</sub>: Es el rendimiento obtenido al final del año n.

i: Es la TIR, tasa a la cual debemos llegar a través de un conjunto de iteraciones hasta conseguir un valor igual al VI; sin embargo este trabajo tedioso se lo puede realizar en un segundo a través de una hoja electrónica como EXCEL.

Realizando una descripción esquemática del cálculo, se tiene:

$$223.362,76 = \frac{6.287,01}{(1+i)^1} + \frac{14.480,68}{(1+i)^2} + \frac{23.845,99}{(1+i)^3} + \frac{34.088,74}{(1+i)^4} + \frac{87.556,90}{(1+i)^5} \\ + \frac{102.213,82}{(1+i)^6} + \frac{120.121,63}{(1+i)^7} + \frac{140.420,94}{(1+i)^8} + \frac{163.408,18}{(1+i)^9} + \frac{189.415,74}{(1+i)^{10}}$$

Donde i, podrá ser iterado desde 1,00% cada 0,50%

Realizando esta iteración obtenemos un valor correspondiente a la TIR de 21.59%, lo que implica que es un valor mayor a la tasa bancaria, por lo que el proyecto a priori genera rendimiento positivo.

Realizaremos ahora una evaluación financiera adicional, conocida como Valor Actual Neto, que consiste en traer los flujos de efectivo al valor presente, pero ahora colocando una tasa atractiva de retorno, cuyo monto es igual al retorno que tienen otras empresas parecidas a la nuestra (Tmar 13,00%). Entonces los flujos traídos al valor presente a una tasa del 13.00% (Tmar), que al ser diferenciado con la inversión inicial, nos deberá dar un valor mayor o igual a cero, indicando que nuestros costos se encuentran dentro de los márgenes normales de operación en que otras empresas incurren.

A partir de la Ecuación 3.2, tenemos:

$$- VI + \frac{FC_1}{(1+i)^1} + \frac{FC_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{FC_9}{(1+i)^9} + \frac{FC_{10}}{(1+i)^{10}} \geq 0.0\text{usd} \quad (3.3)$$

Donde:

VI: Es el monto de la inversión correspondiente a 223.362,76usd

FC<sub>n</sub>: Es el rendimiento obtenido al final del año n.

i: Es la Tmar, (13,00%).

Realizando la respectiva evaluación, se tiene:

$$- 223.362,76 + \frac{6.287,01}{(1+i)^1} + \frac{14.480,68}{(1+i)^2} + \dots + \frac{189.415,74}{(1+i)^{10}} = 141.668,22 \geq 0.0\text{usd}$$

Por lo que a través de este análisis se comprueba la rentabilidad del negocio al observar un Valor Actual Neto (VAN) de 141.668,22usd, que es mayor a cero.

### **3.4 Análisis Costos (Sensibilidad).**

Dentro del proyecto se crea un conjunto de situaciones diferentes a las proyectadas en el flujo de caja, esto con el fin de poder realizar una evaluación más exhaustiva de la situación financiera en la que se podría incurrir, en el caso probable de existir un panorama negativo, estable y favorable.

Si en la evaluación financiera del proyecto se concluyó que en el escenario proyectado el VAN era positivo, deberá uno preguntarse hasta donde pueden bajar los precios y subir los costos para que los beneficios sean de cero, esto es lo que se conocería como situación pesimista. La situación esperada es la que se planteó en el subcapítulo anterior 3.4 y la situación favorable consiste en un evento

probable en el que los costos no tienen una mayor tasa de crecimiento, manteniendo en buen ritmo el crecimiento de los ingresos.

En la tabla 3.15, se observan los tres panoramas, vistos así:

### **SITUACIÓN PESIMISTA**

Caso N° 1.- A partir del flujo de caja, se considera un decaimiento en el ritmo de los ingresos, teniendo solo una tasa de 1.87%, a partir de esto y manteniendo la tasa de inflación acumulada en el 3.9% que se registro en el año 2005, se llega a una TIR de 0.00%, por lo que se concluiría que bajo este esquema los beneficios en un lapso de diez años sólo nos permitiría recuperar la inversión.

Caso N° 2.- En este caso se plantea la posibilidad de tener un crecimiento de los gastos, ya no en un 3.9%, sino en un 5.00%. Para esta consideración podemos asumir que la tasa de inflación anual por algún shock exógeno se dispararía a este valor. Con el fin de analizar la situación financiera se presenta la posibilidad mínima de tener un crecimiento en un 2.67% dentro de nuestros ingresos para sólo recuperar la inversión en un lapso de 10 años, por lo que nuestra TIR bajo este esquema se encontraría en 0.00%.

### SITUACIÓN ESPERADA

Como se expresó, es la situación esperada y por lo tanto ya presentada en el capítulo anterior. En esta situación se presenta una TIR del 21,59%, con un VAN de 141.668,22 descontada a una Tmar del 13,00%.

### SITUACIÓN FAVORABLE

Se asume la condición favorable de tener en los próximos diez años una tasa de inflación promedio del 3,00%, manteniendo la el mismo crecimiento que en el esperado de los ingresos. La TIR lógicamente se eleva a un 22,24%.

SITUACIÓN	TIR (%)	Tasa de Crecimiento en:	
		Ingresos	Gastos
<b>Pesimista Caso N° 1</b>	0,00%	1,87%	3,90%
<b>Pesimista Caso N° 2</b>	0,00%	2,67%	5,00%
<b>Esperada</b>	21,59%	12,00%	3,90%
<b>Favorable</b>	22,24%	12,00%	3,00%

**Tabla 3.15.-** Análisis de Sensibilidad

Finalmente luego de realizar este último análisis financiero dentro de todo el proyecto, se visualiza a este como un negocio prometedor con buenas perspectivas de crecimiento, al considerar realmente que un decaimiento en los ingresos a esos márgenes analizados en el

cuadro de sensibilidad es algo que remotamente podría suceder, teniendo una población mundial que día a día crece y requiere de más recursos para su consumo.

La tasa de inflación a ritmos de un 5,00% (aunque no resulta improbable dentro del riesgo de un país), bajo nuestro esquema de dolarización implicaría un exceso desmesurado en la emisión de bonos estatales generando una mayor liquidez en el sistema financiero y por tanto un aumento de sueldos, gastos, costos de vida, etc. pudiendo generarse así una banca rota del país. Un crecimiento del 5,00% en la inflación podría generarse también a partir de un decaimiento en la economía norteamericana (EEUU), situación que reflejaría, bajo los índices de integración mundial de mercados financieros, una crisis que involucraría a todo el mundo (10).

# CAPÍTULO 4

## 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

1. Esta tesis se presenta como guía técnica y financiera para la promoción de la Cría, Comercialización y Exportación del Chame vivo como una fuente que permitía el ingreso de recursos monetarios al país, generando a su vez empleo y desarrollo.
2. Se presenta información del proceso de cría del animal, la infraestructura tanto de terreno como de los respectivos estanques y la metodología para la selección de la bomba que suministraría agua a las diferentes piscinas.
3. Dentro del panorama financiero, se determinó una tasa interna de retorno del 21,59% que se encuentra muy por encima de la tasa pasiva bancaria que hasta diciembre del 2005 estuvo en 3,5%.
4. Los flujos de caja descontados a un tasa atractiva de retorno  $T_{mar}$  de 13,00% y diferenciado de una inversión inicial de 223.362,76usd da un Valor Actual Neto de 141.668,22usd, siendo un negocio rentable.

## RECOMENDACIONES

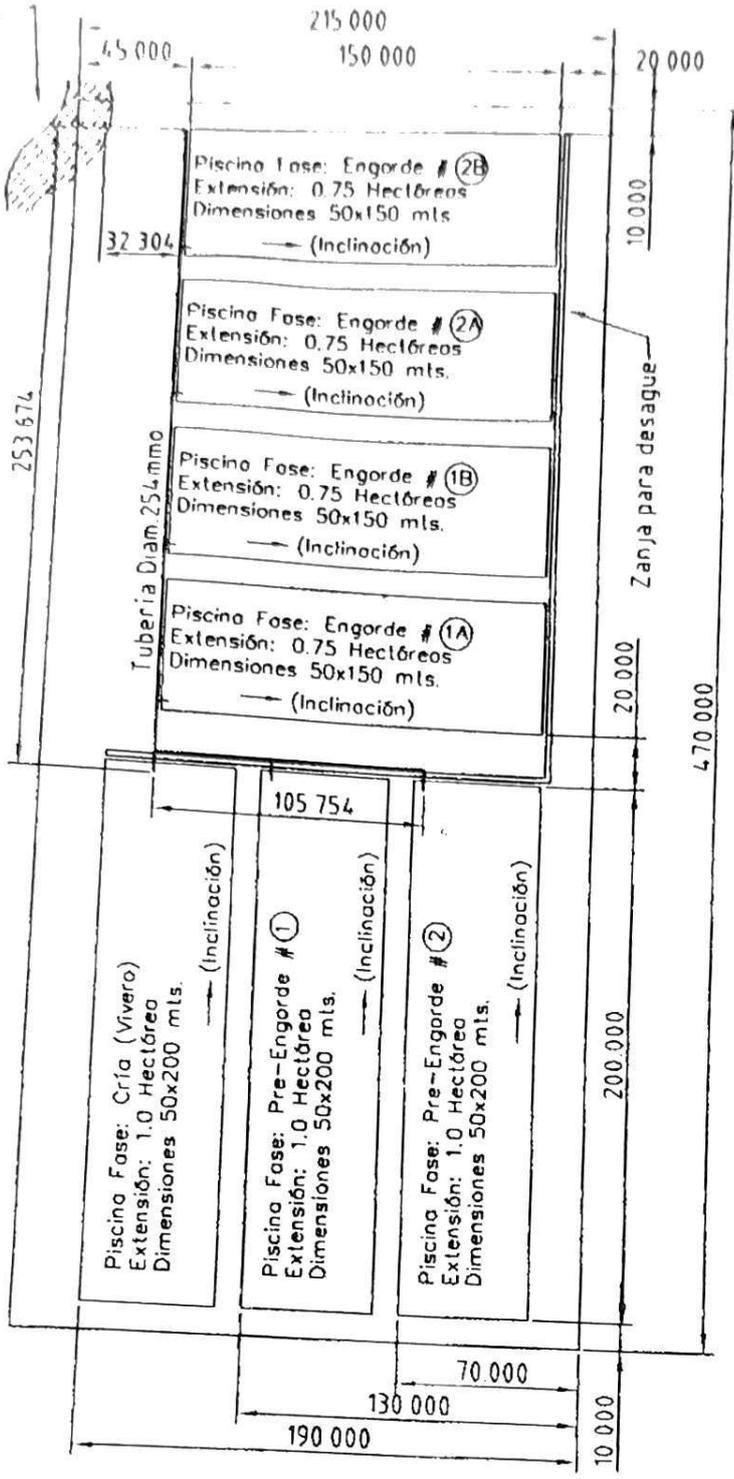
1. Al momento de construir las piscinas o estanques, se deberá realizar un respectivo estudio topográfico para evaluar el terreno y su impermeabilidad y esta forma tomar la decisión más acertada al momento de decidir compactar el fondo de los estanques con arcilla o aplicar poliéster para reducir las filtraciones.
2. En caso de tomar a esta tesis como base técnica y económica para futuros proyectos, se deberá considerar el aumento de los costos de los accesorios hidráulicos, que paulatinamente tienen un crecimiento en base al costo del kilogramo de acero a nivel mundial, que en los últimos año ha crecido en un casi 100%.
3. No se debe dejar pasar por alto que la finca deberá encontrarse cerca o aledaña a espesa vegetación, que permitiría una mejor contención del terreno y a su vez evitaría de una u otra forma el arrastre por sedimentos arrastrados por el aire. En caso de no ser el caso, podría **forestarse perimetralmente a la finca.**

## BIBLIOGRAFÍA

- 1 HAZ ALAVARADO LAURA M. “Producción y Exportación del Chame Como Nueva Alternativa Comercial del Ecuador” (Proyecto de grado Instituto de Ciencias Humanísticas y Económicas-ESPOL). Guayaquil-Ecuador 2002
- 2 FUNDACIÓN CIENCIA. “El Chame: Una fuente de alimentación e ingresos”. Por Neptalí Bonifaz, Margarita Campos y Rodrigo Castelo. Quito 1985. Página 51 y 52.
- 3 Fuente: [www.ElDiairo.com.ec](http://www.ElDiairo.com.ec). “Una larga vida para el chame”. Nov 24/04.
- 4 [www.guayas.gov.ec](http://www.guayas.gov.ec), Actualizado a Noviembre de 2005.
- 5 [http://www.aquaculture.co.il/Markets/S\\_world\\_output.html](http://www.aquaculture.co.il/Markets/S_world_output.html)
- 6 [http://www.produce.gob.pe/mipe/dna/doc/ctilapia\\_1.pdf](http://www.produce.gob.pe/mipe/dna/doc/ctilapia_1.pdf). Cultivo de Tilapia. Dirección Nacional de Acuicultura Peruana. Lima-Perú 2004
- 7 P.GERHART, R. GROSS, J. HOHHSTEIN. Fundamentos de Mecánica de Fluidos. Editorial Addison-Wesley Iberoamericana. Capítulo 7, Segunda Edición 1995. Wilmington, Delaware EEUU.

- 8 Diario "El Universo". Suplemento Especial.- "Producción.". Página 4 y 5. Título de reportaje "Repunte de Tilapia en el Ecuador". Sábado 28 de Agosto del 2004.
- 9 <http://www.agronegocios.gob.sv>. Ministerio de Agricultura y Ganadería de "El Salvador". Guía para el cultivo de Tilapia en Estanques. Página 5. Abril 2001
- 10 RICHARD A. BREALEY, STEWART C. MYERS. Principios de Finanzas Corporativas. Editorial Mc Graw Hill. Quinta Edición 1998. España.
- 11 NASSIR SAPAG CHAIN, REINALDO SAPAG. Preparación y Evaluación de Proyectos. Editorial Mc Graw Hill, Cuarta Edición 2000. Chile.

Estero de Agua  
hacia Rio Bahahoye



**FACULTAD DE INGENIERIA EN MECANICA  
Y CIENCIAS DE LA PRODUCCIÓN**

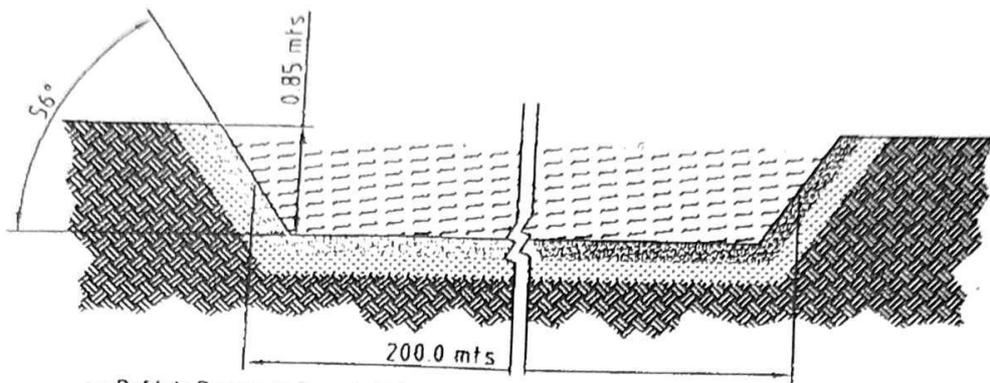
	Fecha	Nombre	DENOMINACIÓN	ESCALA
Dibujo	En. 9/06	Victor Armas	<b>Vista de planta de finca acuícola</b>	<b>Indic.</b>
Verifico	En. 9/06	M. Helguero		
Aproba	En. 9/06	M. Helguero		

**ESPOL**

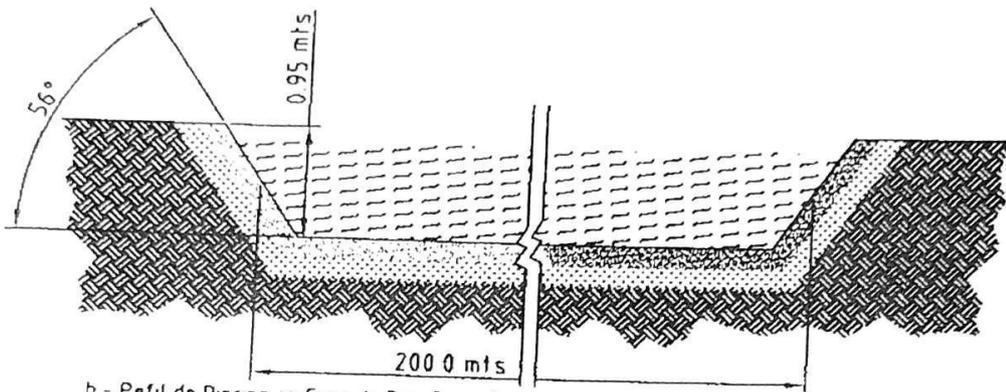
PLANO N°:

**# 1 (Armas-06-MD)**

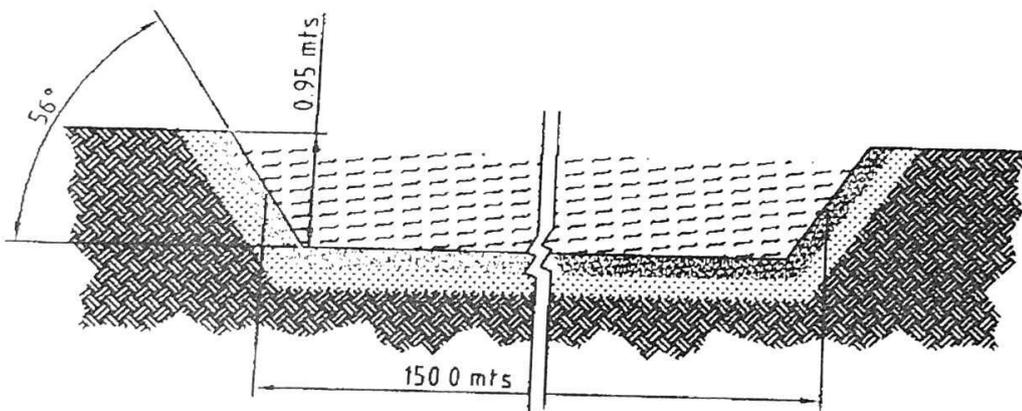




a - Perfil de Piscina en Fase de Cria



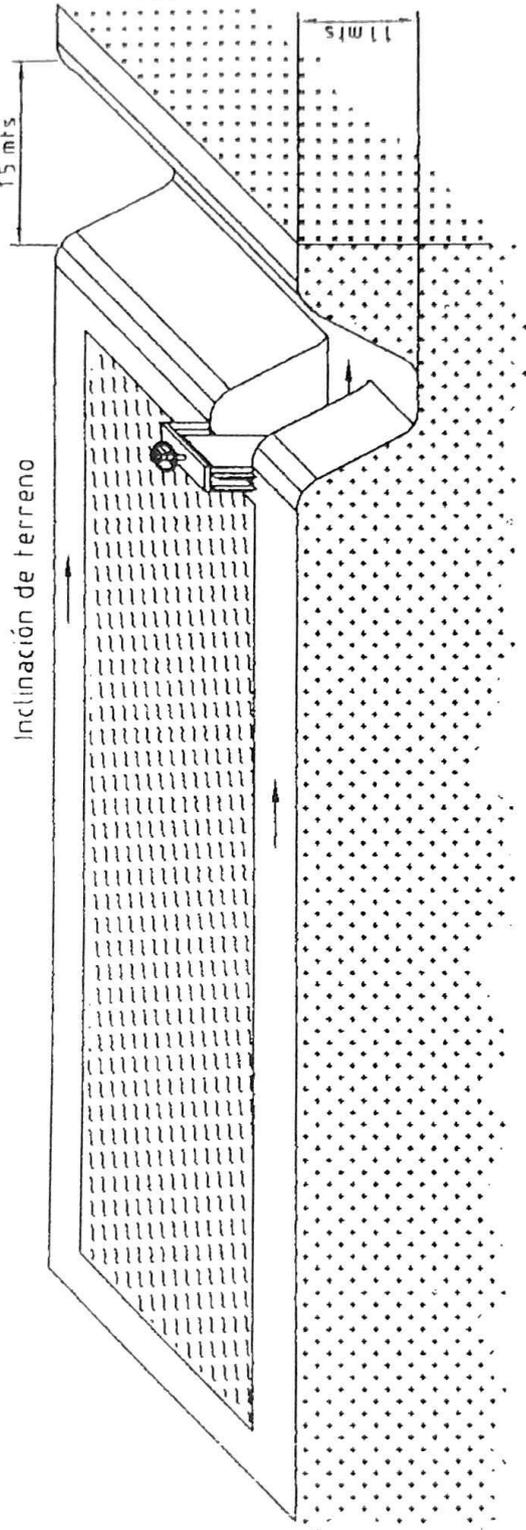
b - Perfil de Piscina en Fase de Pre-Engorde



c - Perfil de Piscina en Fase de Engorde

**FACULTAD DE INGENIERIA EN MECANICA  
Y CIENCIAS DE LA PRODUCCIÓN**

	Fecha	Nombre	DENOMINACIÓN	ESCALA
Dibujo	En. 9/06	Victor Armas	<b>Perfiles de piscinas</b>	Indic.
Verifica	En. 9/06	M. Helguero		
Apraba	En. 9/06	M. Helguero		
<b>ESPOL</b>			PLANO N°:	
			<b># 2 (Armas-06-MD)</b>	



FACULTAD DE INGENIERIA EN MECANICA  
Y CIENCIAS DE LA PRODUCCIÓN

Fecha		Nombre		DENOMINACIÓN	ESCALA
Dibujo	Et. 9/08	Victor Armas			
Verifico	Et. 9/08	M. Helguero			
Aprobo	Et. 9/08	M. Helguero			

PLANO N° 1  
# 3 (Armas-06-MD)

**ESPOL**

