

110  
24

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



## PROYECTO DE INVERSION PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN CENTRO DE PRODUCCION TRUTICOLA EN EL ESTADO DE MEXICO

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA  
P R E S E N T A

**JAIME ADALBERTO LEON GHAVEZ**

ASESORES: M. V. Z. LUIS ANGEL PEREZ SALMERON  
M. V. Z. ALFONSO BAÑOS CRESPO

MEXICO, D. F.

1989



**TESIS CON  
PALA DE ORIGEN**

OCT. 31 1989



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## I N D I C E

|  | Página |
|--|--------|
| RESUMEN .....                                    | 1      |
| I. INTRODUCCION .....                            | 3      |
| II. DESARROLLO                                   |        |
| 1. Características biológicas de la especie..... | 5      |
| 1.1 Posición taxonómica .....                    | 5      |
| 1.2 Descripción morfológica.....                 | 5      |
| 1.3 Distribución geográfica.....                 | 6      |
| 1.4 Hábitat .....                                | 6      |
| 1.5 Requerimientos del medio ambiente.....       | 9      |
| 1.5.1 Oxígeno.....                               | 9      |
| 1.5.2 Temperatura.....                           | 10     |
| 1.5.3 pH .....                                   | 10     |
| 1.6 Ciclo biológico .....                        | 10     |
| 1.7 Alimentación .....                           | 13     |
| 1.7.1 Requerimientos de proteínas .....          | 14     |
| 1.7.2 Carbohidratos .....                        | 15     |
| 1.7.3 Lípidos .....                              | 16     |
| 1.7.4 Vitaminas .....                            | 16     |
| 1.7.5 Minerales .....                            | 17     |
| 1.7.6 Pigmentos .....                            | 17     |
| 1.7.7 Antioxidantes .....                        | 18     |
| 1.8 Valor nutritivo de la trucha arcoiris .....  | 18     |
| 2. Estudio de mercado y comercialización .....   | 19     |
| 2.1 Forma de presentación en el mercado .....    | 20     |
| 2.1.1 Vida útil .....                            | 20     |
| 2.1.2 Productos sustitutos .....                 | 21     |
| 2.2 Area de mercado .....                        | 21     |
| 2.3 Demanda .....                                | 22     |
| 2.4 Oferta .....                                 | 25     |
| 2.4.1 Oferta actual .....                        | 27     |
| 2.4.2 Proyecciones de oferta .....               | 28     |

|       |                                      |    |
|-------|--------------------------------------|----|
| 2.5   | Balance oferta-demanda.....          | 29 |
| 2.6   | Comercialización del producto.....   | 29 |
| 2.6.1 | Precio.....                          | 29 |
| 2.6.2 | Sistemas de distribución.....        | 30 |
| 2.6.3 | Canales de comercialización.....     | 31 |
| 3.    | Localización.....                    | 32 |
| 3.1   | Macrolocalización.....               | 32 |
| 3.1.1 | Situación.....                       | 32 |
| 3.1.2 | Clima.....                           | 32 |
| 3.1.3 | Hidrología.....                      | 34 |
| 3.1.4 | Orografía.....                       | 34 |
| 3.2   | Microlocalización.....               | 35 |
| 3.2.1 | Situación.....                       | 35 |
| 3.2.2 | Clima.....                           | 35 |
| 3.2.3 | Hidrología.....                      | 38 |
| 4.    | Ingeniería del proyecto.....         | 40 |
| 4.1   | Estudios preliminares.....           | 40 |
| 4.1.1 | Estudio fisicoquímico del agua.....  | 40 |
| 4.1.2 | Estudio topográfico del terreno..... | 40 |
| 4.1.3 | Estudio fisicoquímico del suelo..... | 41 |
| 4.2   | Construcciones e instalaciones.....  | 42 |
| 4.2.1 | Instalaciones acuícolas.....         | 42 |
| 4.2.2 | Casa del administrador.....          | 45 |
| 4.2.3 | Oficina.....                         | 45 |
| 4.2.4 | Almacén.....                         | 45 |
| 4.2.5 | Baños.....                           | 45 |
| 4.2.6 | Laboratorio.....                     | 45 |
| 4.2.7 | Pozo.....                            | 46 |
| 4.2.8 | Cerco perimetral.....                | 46 |
| 4.3   | Proceso productivo.....              | 46 |

|  | Página |
|--|--------|
| 5. Estudio Financiero .....                              | 49     |
| 5.1 Inversión fija .....                                 | 49     |
| 5.1.1 Terreno .....                                      | 49     |
| 5.1.2 Construcciones .....                               | 49     |
| 5.1.3 Instalaciones .....                                | 55     |
| 5.1.4 Transporte terrestre .....                         | 55     |
| 5.1.5 Equipo y almacén .....                             | 55     |
| 5.1.6 Redes y artes de pesca .....                       | 55     |
| 5.1.7 Equipo de mantenimiento .....                      | 55     |
| 5.1.8 Equipo administrativo .....                        | 60     |
| 5.1.9 Equipo de cómputo .....                            | 60     |
| 5.1.10 Pozo .....  | 60     |
| 5.2 Inversión diferida .....                             | 60     |
| 5.2.1 Gastos de organización .....                       | 60     |
| 5.2.2 Estudio de factibilidad e ingeniería .....         | 66     |
| 5.2.3 Estudio topográfico y de calidad de-<br>agua ..... | 66     |
| 5.2.4 Permisos y licencias .....                         | 66     |
| 5.3 Capital de trabajo .....                             | 66     |
| 5.3.1 Materia prima .....                                | 68     |
| 5.3.2 Mano de obra .....                                 | 68     |
| 5.3.3 Mantenimiento .....                                | 68     |
| 5.3.4 Vestuario y equipo .....                           | 68     |
| 5.3.5 Materiales y útiles de oficina .....               | 68     |
| 5.3.6 Análisis de laboratorio .....                      | 68     |
| 5.3.7 Alimento .....                                     | 75     |
| 5.3.8 Material sanitario .....                           | 75     |
| 5.4 Evaluación Financiera .....                          | 80     |
| 5.4.1 Estado de resultados .....                         | 80     |
| 5.4.2 Flujos netos de efectivo .....                     | 80     |
| 5.4.3 Relación costo-beneficio .....                     | 80     |
| 5.4.4 Punto de equilibrio económico .....                | 81     |
| III. CONCLUSIONES .....                                  | 84     |
| IV. LITERATURA CITADA .....                              | 85     |

## RESUMEN

JAIME ADALBERTO LEON CHAVEZ, PROYECTO DE INVERSION PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN CENTRO DE PRODUCCION TRUTICOLA EN EL ESTADO DE MEXICO. (BAJO LA DIRECCION DEL M.V.Z. LUIS ANGEL PEREZ SALMERON Y EL M.V.Z. ALFONSO BAROS CRESPO).

El proyecto de inversión para engorda de trucha arcoiris - - (Salmo gairdneri), se ubicará geográficamente en el Municipio de Amanalco de Becerra en el Estado de México, dicho proyecto toma - en consideración dos aspectos básicos, el técnico y el financiero. El aspecto técnico abarca puntos tales como: a) las características biológicas propias de la especie, la descripción del hábitat, hábitos alimenticios, requerimientos nutricionales, comportamiento de la especie en condiciones naturales y de producción; b) estudios básicos de mercado con el fin de conocer la demanda que -- existe del producto, su comercialización, los sistemas de distribución, etc.; c) además de una serie de estudios complementarios sobre características climatológicas para determinar parámetros - de temperatura y precipitación pluvial media anual, orografía e - hidrología, entre otros, que sirven de referencia para considerar al Municipio de Amanalco de Becerra como apropiado para establecer el proyecto; d) finalmente se plantea la infraestructura del proyecto en el cual se contemplan aspectos técnicos de ingeniería tales como: construcción de instalaciones acuícolas, orientación de la granja, construcciones accesorias y una serie de estudios preliminares sobre: calidad de agua, topografía y edafología, además del proceso productivo, ya que de una buena programación - de actividades tales como siembra, manejo, visitas médicas, toma de muestras, cosecha, etc., se podrá obtener una óptima producción. Por otro lado, en lo que respecta al aspecto financiero, se manejarán tres rubros: a) la inversión fija; b) la inversión diferi-

da y c) el capital de trabajo. Con base en éstos se realizará - la evaluación financiera del proyecto, con la cual se corroborará la rentabilidad del mismo.

## I. INTRODUCCION

Una de las preocupaciones básicas de nuestro país, la constituye la alimentación de la población, debido a que existen amplios sectores de la misma que son afectados por una escasa ingestión proteínica. Entre los factores que contribuyen a esto destaca el desequilibrio producido por el crecimiento desigual de la población en relación con la producción de alimentos. (21,23,24)

Tomando en cuenta esta situación, los veterinarios nos vemos obligados a contribuir aportando opciones de solución al problema mencionado tales como, optimizar los recursos y métodos de producción y buscando nuevas fuentes de alimentación, particularmente, las de origen animal.

Una probable solución podría ser la Acuicultura, siempre que se desarrolle en forma planificada. Se define a la Acuicultura, como el conjunto de técnicas para la explotación racional y controlada de organismos acuáticos en general (9,21). La Piscicultura es un caso particular de la Acuicultura, siendo el producto final de ésta, los peces. La Truticultura está enmarcada dentro de la Piscicultura y se refiere al cultivo o explotación de diferentes especies de trucha, que en este caso particular será la trucha arcoiris (Salmo gairdneri).

Las razones por las que se seleccionó esta especie, obedece a que su carne es de muy buen nivel nutricional, tomando en cuenta, que su valor biológico o total es de 93% con respecto a la leche -



de mujer que es del 100%, (10). Tiene un alto porcentaje de proteína fácilmente digerible y de excelente calidad, es baja en grasas además de tener una gran aceptación comercial por su sabor y textura. La trucha arcoiris es una especie de fácil manejo, acepta el alimento artificial, tiene una excelente conversión aimenticia, crece eficientemente en condiciones controladas, resiste algunas enfermedades, juega un papel importante en la pesca deportiva y principalmente ofrece la ventaja de obtener alta producción a bajo costo (1,7,10,14,19,26,27).

La trucha arcoiris, procede de la vertiente del Pacífico de -- América del Norte y se distribuye de manera natural desde el Mar de Behring hasta México, siendo la especie más distribuida y cultivada en el mundo desde 1880 (1,9,16,19,21,22,27).

La República Mexicana cuenta con zonas favorables para el cultivo de trucha arcoiris (19,21,22). La distribución de esta especie ha sido ampliada por repoblaciones efectuadas en las granjas trutícolas de los estados de Chihuahua, Durango, Estado de México, -- Guerrero, Jalisco, Michoacán, Nuevo León, Puebla, Veracruz, Tabasco y Tlaxcala (1,19,21,22).

Tomando en cuenta las ventajas que ofrece esta especie para -- ser explotada y considerando la existencia de un terreno de 1.5 -- ha en el Municipio de Amanalco de Becerra, ubicado en el Estado -- de México, que cuenta con las condiciones climatológicas idóneas para obtener una óptima producción de trucha arcoiris, se propone el presente proyecto.

## II. DESARROLLO

### 1. CARACTERISTICAS BIOLOGICAS DE LA ESPECIE

#### 1.1 Posición taxonómica.

La posición taxonómica de la trucha arcoiris (Salmo gairdneri) es la siguiente:

|                   |                        |
|-------------------|------------------------|
| Reino             | Animal                 |
| Phylum            | Chordata               |
| Subphylum         | Vertebrata             |
| Superclase        | Pisces                 |
| Clase             | Osteichthyes           |
| Subclase          | Actinopterygii         |
| Superorden        | Teleostei              |
| Orden             | Salmoniforme           |
| Suborden          | Salmonoidei            |
| Familia           | Salmonidae             |
| Género            | Salmo                  |
| Especie           | <u>gairdneri</u>       |
| Nombre científico | <u>Salmo gairdneri</u> |
| Nombre común      | Trucha arcoiris        |

#### 1.2 Descripción morfológica.

La trucha arcoiris se caracteriza por tener un cuerpo alargado ligeramente aplanado, color verde olivo con manchas negras; su piel está cubierta por escamas cicloides; alcanza un tamaño -- promedio de 40 - 70 cm. En la parte baja de los costados presenta una banda o franja iridiscente, (de ahí su nombre arcoiris), que se hace más notoria en el período de reproducción o bajo de terminadas características de iluminación. Su boca es grande -- con terminación ligeramente oblicua. Su mandíbula está dirigida hacia arriba y, al igual que el maxilar, presente dientes -- perfectamente desarrollados. ( 1, 19, 21, 22, 26 )

La trucha arcoiris presenta diferentes tipos de aletas:

- 1 Aleta dorsal
- 1 Aleta anal
- 2 Aletas abdominales o ventrales
- 2 Aletas pectorales
- 1 Aleta caudal y
- 1 Aleta adiposa, que es la más característica en esta especie (esquema 1.1)

Poseen poro genital; en la hembra es redondo, rojizo y turgente; en los machos, pálido y de forma ovoide. (19, 21, 22)

### 1.3 Distribución geográfica.

La trucha arcoiris se distribuye en forma natural desde el mar de Behring hasta México, en los estados de Durango, Sinaloa y Chihuahua; en los Ríos Santo Domingo, Casas Grades, Gavilán, - Cañón Negro, Verde, Sinaloa, Culiacán, Truchas, Tabacatiano y Hondo. (19, 21)

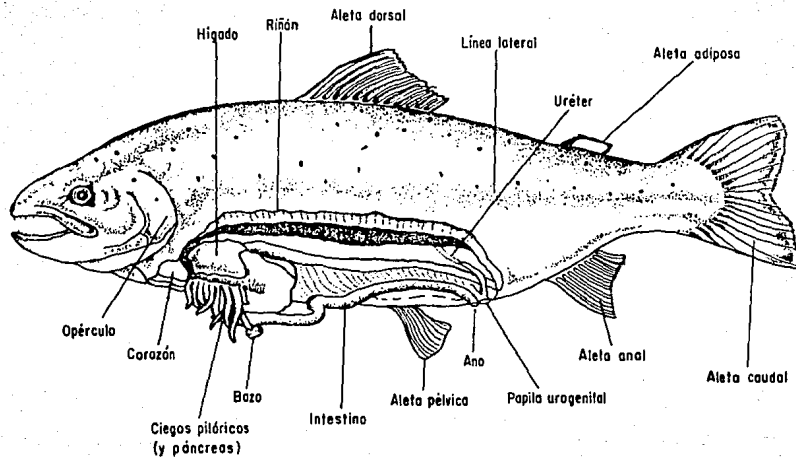
Su distribución ha sido ampliada considerablemente por medio de numerosas repoblaciones efectuadas en zonas turísticas de diferentes estados como Chiapas, Chihuahua, Durango, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Puebla, Querétaro, Veracruz, Tamaulipas, Tlaxcala, Guerrero y Distrito Federal. (1, 19, 21, 22, mapa 1.1)

### 1.4 Habitat.

La trucha arcoiris (Salmo gairdneri) habita en forma natural en los lagos y arroyos de aguas corrientes frías, cristalinas y oxigenadas, cuya temperatura no debe sobrepasar los 21°C en los meses más cálidos. (19,21)

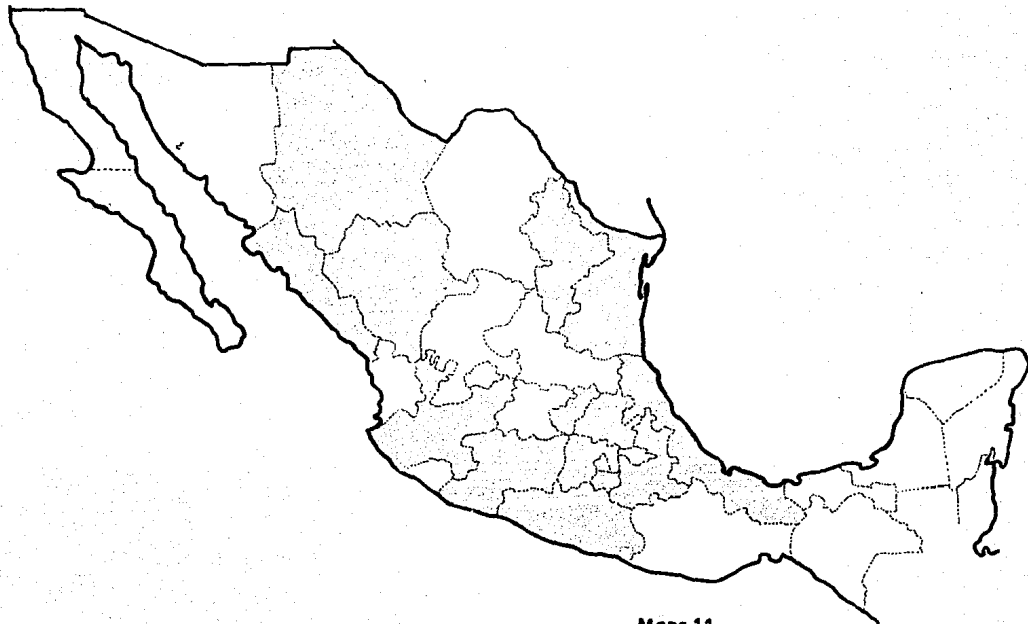
Los suelos de los lagos y arroyos pueden ser de poca profundidad, pero invariablemente deben ser de arena o grava, dado

## ANATOMIA DE LA TRUCHA



Esquema 11.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LA TRUCHA



Mapa 1.1.

que son los más favorables para que su reproducción se lleve a cabo; no se recomiendan suelos lodosos, debido a que durante la ovoposición los huevos mueren al ser cubiertos por el lodo. (19)

La vegetación que circunda el área ecológica de las truchas es la que corresponde a las coníferas como el pino y el abeto; los pastos que se encuentran en las laderas de los lagos y arroyos tienen la función de proteger a éstos de la erosión. (19)

#### 1.5 Requerimientos del medio ambiente.

El éxito del cultivo de la trucha depende en gran parte de la calidad del agua, tomando en cuenta que esta especie, en general, es muy susceptible a condiciones adversas del medio. La cantidad y calidad de agua ocupa el lugar primordial, ya que para su óptimo desarrollo requieren de abundante agua limpia, fresca, cristalina y continuamente en renovación, es decir, de flujo constante para asegurar un contenido de oxígeno suficiente. (1, 7, 19, 21, 22)

##### 1.5.1 Oxígeno.

Los niveles mínimos de concentración de oxígeno recomendados son de 6.0 p.p.m. y de 7 p.p.m. para los huevecillos, esto indica la gran importancia de este elemento en su cultivo intensivo. (21, 22)

Las truchas propiamente necesitan como mínimo 9 p.p.m. de oxígeno. Este contenido se encuentra únicamente en aguas renovadas constantemente, cuya temperatura debe ser menor de 22°C, y no se encuentra a una gran altitud debido a que a mayor temperatura y mayor altitud corresponden niveles de oxígeno más bajos. (1, 19)

### 1.5.2 Temperatura.

Otro factor que se debe tomar en cuenta es la temperatura, sobre todo durante la estación más cálida del año, ya que en esta época no debe exceder de los 22°C. Para el cultivo de trucha arcoiris hay que descartar las aguas calientes y evitar las frías en exceso. (1, 7, 19, 21)

La temperatura óptima para el cultivo varía entre 9° y 14°C, tomando en cuenta la etapa del ciclo en que se encuentren. -- (1, 7, 19, 21)

### 1.5.3 pH.

Es importante considerar las variaciones del pH. Para el cultivo de trucha arcoiris es necesario que el pH sea lo más estable posible, dentro de un rango de 6.5-7.5, ya que las variaciones de éste lesionan y estresan a las truchas. Cuando la alcalinidad del agua es moderada, el pH tiende a mantenerse estable, por lo que las aguas alcalinas son más favorables para el cultivo de trucha arcoiris. (19, 21)

Las aguas ácidas no son apropiadas para la truiticultura. (19)

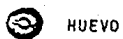
### 1.6 Ciclo biológico.

El desarrollo de la trucha arcoiris es directo; es decir, no sufre cambios en su forma. Su crecimiento es isométrico o sea, lo mismo crece la cabeza que la cola. (19)

El desarrollo ontogénico de la trucha arcoiris se describe en el esquema No. 1.2

a) huevo b) embrión c) alevín d) juvenil e) adulto

Las tallas y pesos estimados para cada etapa o fase están suje



HUEVO



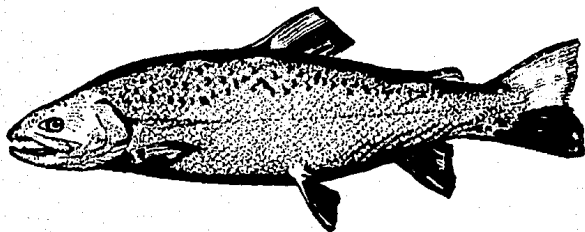
EMBRION



ALEVIN



JUVENIL



ADULTO

DESARROLLO ONTOGENICO DE LA TRUCHA ARCO - IRIS

Esqema 1.2.



tos a las condiciones del medio ambiente, alimentación, manejo, etc. ( 21 )

En el cuadro No. 1.1 se presentan tallas y pesos estimados para cada fase, los cuales dependen de las condiciones ya mencionadas, por lo que se pueden alcanzar en mayor o menor tiempo.

( 19 )

CUADRO No. 1.1

| ESTADIO | TALLA   | PESO     | TIEMPO   |
|---------|---------|----------|----------|
| Huevo   | 3.5-5mm | -        | 30 días  |
| Alevín  | 15-20mm | -        | 30 días  |
| Cría    | 2-4 cm  | 0.7-2.5g | -        |
| Cría    | 10-15cm | 11-40 g  | 120 días |
| Juvenil | 15-20cm | 40-90 g  | 300 días |
| Adulto  | 20-25cm | 90-200g  | 365 días |
| Adulto  | 30cm    | 300g     | 720 días |

La trucha arcoiris alcanza su madurez sexual entre los 18-24 - meses. En esta etapa los huevecillos que producen son sumamente pequeños y un alto porcentaje de éstos no son viables, además la cantidad que producen es muy pobre (aproximadamente 700 huevos por hembra. (1, 7, 19, 21, 22)

Con base en el conocimiento de lo anterior, se estima que las hembras están en período productivo a partir del tercer año, - ya que es cuando alcanzan su óptima producción; esto es, producen huevecillos en un número mayor, de mejor tamaño y calidad, y con un porcentaje mayor de viabilidad. ( 21 )

El ciclo productivo de la hembra es de 3 a 6 años; y el de los machos, de 3 a 4 años. ( 21, 26 )

El período de desove está en función de la temperatura y horas luz (fotoperíodo); en la República Mexicana se lleva a cabo en los meses más fríos (de noviembre a febrero). La maduración y el desove se pueden controlar manipulando el fotoperíodo. Por medio de éste podemos retrasar o adelantar considerablemente dichas actividades fisiológicas, lo cual permite obtener huevos fértiles durante un lapso más prolongado del año. (22)

El período de celo de la hembra tiene una duración de 8 días, o más, recomendándose el desove dentro de los primeros 8 días, debido a que después de ese lapso baja la viabilidad de los huevecillos y aumenta el porcentaje de machos. El período de celo en los machos es más largo; éstos pueden expresarse o desovar 3 a 8 veces en un lapso de 1-2 semanas. (19, 22)

La producción de huevos de la hembra varía aproximadamente entre 1500 y 2000 huevecillos/kg de peso, el tamaño de los huevecillos varía entre 2.5 y 4.0 mm. (19)

#### 1.7 Alimentación.

En forma natural, la trucha arcoiris se alimenta de gran diversidad de organismos acuáticos, cuyo volumen varía de acuerdo con el tamaño y edad de la trucha. (14, 26)

En un análisis de varios aparatos digestivos de truchas pequeñas se encontraron residuos de plantas acuáticas, insectos acuáticos y sus larvas, insectos terrestres, almejas, gusanos y caracoles. En las truchas adultas se observó que su alimentación es carnívora constituida por peces y acociles.

(Cuadro No. 1.2)

Además, la trucha arcoiris acepta el alimento natural comple--

mentario, como vísceras, carne y pescado fresco; así mismo, --  
alimentos secos y compuestos de distintos tamaños. (21 )

CUADRO No. 1.2

| E T A P A | A L I M E N T A C I O N   |
|-----------|---|
| Crías     | Insectos acuáticos y larvas   |
| Juveniles | Insectos acuáticos, gusanos, almejas y caracoles                          |
| Adultos   | Insectos acuáticos, caracoles, gusanos, peces acociles, langostinos, etc. |

El enorme desarrollo que se ha registrado en la truticultura - en los últimos 20 años se debe en parte a los alimentos secos balanceados (artificiales). Debido a que el cultivo es intensivo se debe utilizar un alimento lo más apegado a los requerimientos nutricionales. (27)

#### 1.7.1 Requerimientos de proteínas.

Es el requerimiento más importante en la dieta de la trucha. El requisito relativo proteínico para obtener un óptimo crecimiento y desarrollo es mayor a temprana edad, y se reduce gradualmente hasta la etapa de engorda. (26 )

En el cuadro 1.3, se muestra el porcentaje de proteínas requerido de acuerdo con la edad. (27 )

CUADRO No. 1.3

|                      |                  |
|----------------------|------------------|
| 0 - 5 días           | Saco vitelino    |
| 16 - 6 semanas       | 50% Proteínas    |
| 6 semanas - 4 meses  | 40% Proteínas    |
| 4 meses - 10-12 años | 32-35% Proteínas |

### 1.7.2 Carbohidratos.

El requerimiento de carbohidratos es de especial interés, debido a que representa un concepto de bajo costo relativo, por lo cual es necesario incorporar lo máximo permisible. En general se recomienda incorporar entre 12 y 20% de carbohidratos en la dieta. La digestibilidad de carbohidratos, así como de otros componentes nutricionales, depende de su naturaleza y de su elaboración. ( 14, 27 )

En el caso de la trucha, la digestibilidad es sólo del 40%. - Esto significa que mientras un mamífero deriva 4Kcal por gramo de carbohidratos, la trucha deriva solamente 1.6 Kcal. ( 27 )

Es importante señalar que sólo se debe incorporar el 20% de carbohidratos digeribles cuando la temperatura del cultivo se encuentra entre 13 y 18°C; a temperaturas fuera de este rango la trucha almacena una cantidad excesiva de glucógeno, lo cual puede causar una mortalidad alta en el cultivo. ( 27 )

Otra consideración acerca de los carbohidratos es que no se debe incluir más del 5% de fibra en el alimento, ya que la trucha no cuenta con un sistema digestivo capaz de manejar más de dicho porcentaje. (14)

### 1.7.3 Lípidos.

La naturaleza de los lípidos que se deben incorporar al alimento deberá ser acorde con la fisiología del organismo. Como las grasas naturales de la trucha son insaturadas, lo que indica que se licuan a 25° C, se deben incorporar aceites vegetales y aceites de pescado, como principal fuente de energía. (7, 14, 27)

Es de suma importancia evitar el uso de grasas duras, como la de res, debido a que son sólidas a bajas temperaturas y esto puede propiciar varios problemas. (14, 27)

Por último debe recordar que los ácidos grasos linoleicos -- (omega 3) son esenciales para la trucha y se deben incorporar en el alimento, por lo menos al 1%. Esto se logra incluyendo de 3 a 5% de aceite de pescado ó 10% de aceite de soya. (27)

### 1.7.4. Vitaminas.

Los requerimientos vitamínicos para las truchas han sido ampliamente estudiados y los resultados permiten establecer requisitos específicos para la mayoría de las vitaminas. El cuadro No. 1.4 presenta los componentes de un paquete de vitaminas incorporados en un alimento balanceado. El criterio para la formulación de dicho paquete toma en cuenta la degradación; los requisitos absolutos según las variables de alimentación; así como las pérdidas durante la elaboración del alimento. (27)

## CUADRO No. 1.4

PAQUETE DE VITAMINAS PARA UN ALIMENTO BALANCEADO DE TRUCHA  
( POR KILO )\*

| VITAMINA         | UNIDAD | CANTIDAD   |
|------------------|--------|------------|
| VITAMINA A       | UI     | 1 651,982  |
| B                | UI     | 110,132.15 |
| E                | UI     | 88,105     |
| K                | mg     | 2,753.3    |
| ACIDO ASCORBICO  | g      | 165.2      |
| BIOTINA          | mg     | 88.1       |
| VITAMINA B-12    | mg     | 5.5        |
| ACIDO FOLICO     |        | 2,202.6    |
| INOSITOL         | g      |            |
| NIACINA          | g      | 55.0       |
| ACIDO PANTOTEICO | g      | 26.4       |
| PIRIDOXINA       | mg     | 7,709.2    |
| RIBOFLAVINA      | g      | 13.2       |
| TIAMINA          | mg     | 8,810.6    |

## 1.7.5 Minerales.

El paquete de minerales incorporados a algunos alimentos balanceados se presenta en el cuadro No. 1.5 (27)

CUADRO No. 1.5  
PAQUETE DE MINERALES INCORPORADO A  
ALIMENTO BALANCEADO  
mg/KILO

|                             | GRAMOS |
|-----------------------------|--------|
| SULFATO DE ZIN              | 185.0  |
| SULFATO DE FIERRO HIDRATADO | 49.6   |
| SULFATO DE COBRE            | 3.85   |
| SULFATO DE MANGANESO        | 207.0  |
| IODATO DE POTASIO           | 0.837  |
| MATERIAL INERTE             | 553.67 |

## 1.7.6 Pigmentos.

Dada la naturaleza salmonada de la trucha es conveniente incorporar pigmentos a la misma, con el objeto de dar un color

rojizo a la carne y posiblemente a los huevos; sin embargo, es necesario mantener la aceptabilidad en el mercado de la trucha pigmentada. Los pigmentos de bajo costo provienen generalmente de subproductos de camarón y langostino que contienen carotenoides, o bien de otras fuentes. (27)

#### 1.7.7 Antioxidantes.

Dado el elevado nivel de aceites insaturados en la dieta, es importante incorporar un antioxidante, con el objeto de prolongar la vida estable del alimento. Existen varios componentes de este tipo, entre los cuales destacan la vitamina E, el BHA y el BHT. (14,27)

#### 1.8 Valor nutritivo de la trucha arcoiris.

El valor nutritivo de la trucha arcoiris es el siguiente: (6)

##### Trucha fresca

|                    |       |
|--------------------|-------|
| Porción comestible | 46.0% |
| Energía (K cal)    | 87    |
| Proteínas (g)      | 18.2  |
| Grasas (g)         | 1.0   |
| Carbohidratos (g)  | 0.0   |
| Calcio (mg)        | 12    |
| Hierro (mg)        | 1.0   |
| Tiamina (mg)       | 0.05  |
| Riboflavina (mg)   | 0.05  |
| Niacina (mg)       | 2.8   |
| Acido ascórbico    | 0.0   |

## 2. ESTUDIO DE MERCADO Y COMERCIALIZACION.

La truticultura inició su desarrollo comercial en México a partir de 1978, existiendo actualmente más de 15 granjas dedicadas a la producción de trucha. En algunas de éstas la explotación ha sido acompañada de una intensificación de los métodos de cultivo, lo que ha favorecido un espectacular crecimiento en la oferta de este producto. ( 3 )

El crecimiento de la oferta ha permitido que el público consumidor empiece a tomar conocimiento de la disponibilidad de este pescado, ampliándose de esa manera el mercado, tanto a nivel doméstico como en la industria restaurantera.

Es importante resaltar algunos puntos de la situación particular de la producción de la trucha arcoiris; ya que condicionan determinadamente cualquier análisis mercadotécnico que se pretenda realizar.

Uno de dichos puntos es que, dentro de los objetivos que persiguen las diversas instancias gubernamentales dedicadas al fomento de la piscicultura, destacó la repoblación de ríos y arroyos, así como la pesca deportiva; teniendo con ello una pesquería artesanal y otra deportiva. Debido a ésto las capturas no se han podido cuantificar debidamente, por lo que se desconoce el aporte real de esta pesquería. Por tal motivo, estadísticamente, no existe información veraz de esta actividad en el mercado comercial. ( 11,18 )

Otro punto es que no existe una diferenciación de las especies genéricamente llamadas truchas, por lo que los registros pesqueros incluyen tanto la trucha arcoiris procedente de cultivo, como diversas especies dulce-acuícolas y marinas. Esto ha provo-



cado una confusión en los anuarios estadísticos pesqueros, tanto nacionales como regionales, por lo que carecen de congruencia los volúmenes de captura, comercialización y producción pesquera. ( 17 ). En consecuencia, fue necesario hacer acopio de referencias directas e indirectas en las regiones proyectadas - para el área de mercado, y se complementó mediante estadísticas poblacionales, hábitos de consumo, requerimientos nutricionales, etc.

### 2.1 Forma de presentación en el mercado.

La trucha se encuentra en el mercado en tres presentaciones: - fresca, ahumada y congelada. El peso promedio a que se ofrece es de 250g en adelante y de una longitud de 20 a 25 cm. ( 17, 22).

Usualmente la trucha se presenta fresca, enhielada y eviscerada, debido principalmente a las costumbres del consumidor, ya que se prefiere que el producto sea lo más fresco posible.

Otra presentación del producto es la trucha ahumada, la cual, - por su magnífico sabor, es bien aceptada por el consumidor. (22)

Por último, es necesario mencionar la presentación de trucha - congelada; este método se descarta en nuestro medio, debido al alto costo que presenta.

#### 2.1.1 Vida útil.

El tipo de tratamiento y preservación que se da al producto, determina el tiempo de vida de anaquel que éste tiene. Los - tiempos de vida de anaquel son: ( 3 ).

|                           |                |
|---------------------------|----------------|
| - Trucha inmersa en hielo | hasta 7 días   |
| - Ahumado ligero          | " 1 mes        |
| - Ahumado medio           | de 2 - 3 meses |

- |                     |               |
|---------------------|---------------|
| - Ahumado profundo  | hasta 6 meses |
| - Ahumado congelado | hasta 1 año   |

### 2.1.2 Productos sustituidos.

En el mercado de pescados que impera en México la disponibilidad de salmónidos es reducida.

El salmón es una especie que puede considerarse como competidor de la trucha arcoiris, pero si consideramos el alto costo de este en el mercado, la diferencia con el de la trucha lo descarta.

Cabe mencionar que existen en el mercado otros tipos de pescados, a los cuales en ocasiones se les denominan truchas: ( 20 )

- Trucha de mar
- Curvina pinta
- Curvina blanca

Sin embargo, estos pescados son considerados de calidad, inferior a la trucha arcoiris, por lo que sólo relativamente son -- sustitutos de ésta, además poseen un precio inferior, lo cual -- crea un efecto paradójicamente desalentador en el consumidor.

### 2.2 Area de mercado.

La trucha arcoiris es un pescado de elevado precio de venta y de gran calidad organoléptica (su carne es de color blanco y de sabor muy agradable); estas características le confieren una demanda principalmente suntuaria en los mercados, restaurantes y centros de afluencia turística extranjera.

Por lo anterior el área de mercado coincide con ciudades donde -

existen restaurantes de prestigio gastronómico reconocido por el turismo nacional e internacional. Por lo tanto, es en estas zonas donde el presente proyecto podría ejercer mayor influencia en el mercado.

Geográficamente, el Estado de México tiene una ubicación central, lo cual permitirá abastecer las principales ciudades del centro del país, como Orizaba, Veracruz, Puebla Centro, Distrito Federal, Querétaro, Guanajuato, Michoacán, Morelos y Toluca entre otros.

### 2.3 Demanda.

Al parecer, el abasto de este producto es insuficiente para la demanda actual, incluso en cuanto a la Ciudad de México. (17, 18) Según pláticas sostenidas con los introductores, en el mercado de la Viga la cantidad de trucha arcoiris que ellos reciben es realmente baja, por lo que estarían dispuestos a comprar más. Se intentó recabar cartas de intención de compra, pero respondieron que no podían aceptar eso en tanto no existiera el producto. Sin embargo, tres introductores se mostraron interesados en el mismo.

En esta misma entidad se platicó con funcionarios de la empresa - Frescongelados, S.A. de C.V., y se observó interés de parte de ellos en obtener y comercializar el producto en los diferentes puntos de injerencia que tienen, lo cual es bastante significativo tomando en cuenta su amplio mercado.

Encuestas realizadas por la Secretaría de Industria y Comercio y

por el Banco de México señalan que el D.F. consume 5 veces más pescado que el resto del país, aun cuando se percibe un pequeño aumento de productos pesqueros en las ciudades del interior. No obstante, el D.F. continuará manifestándose como el mercado de mayor importancia en la demanda de estos productos. (17).

Un indicador de la situación actual de la demanda, que resulta totalmente relevante al proyecto en cuestión, es que la creciente producción obtenida por las granjas comerciales está siendo canalizada en su totalidad al mercado sin problema alguno; dicho volumen registrado asciende a 8016 toneladas aproximadamente. (3, 17, 20)

Mediante el conocimiento de la estructura pasada y actual del consumo de alimentos en México en los niveles nacional, urbano y rural, se puede estimar el consumo esperado para los próximos años. Por una parte, se conoce el promedio de consumo de pescado per cápita en los niveles nacionales, urbano, rural; y por otra, las cifras agregadas de población esperada para los años de referencia.

De manera muy general se puede realizar el cálculo proyectado del consumo para toda la población de cada uno de los niveles mencionados y para cada uno de esos años, suponiendo que el consumo medio actual se mantiene sin alteraciones en los próximos años y lo cual nos permitiría proyectar la demanda de pescados y mariscos en el país, tanto urbana como rural para los próximos 15 años. (17).

Además, si se calculan los requerimientos de pescado que en forma mínima debiera consumir la población para formar la canasta básica normativa de alimentos, se podría obtener el balance de pescado para los subsecuentes años. (17).

Por lo que se puede observar en los cuadros ( 2.1 ) y ( 2.2 ), para los sectores urbano y rural, prevalecerá un considerable déficit de pescado, principalmente en el ámbito rural, mismo que alcanza cifras sumamente elevadas. ( 17 ).

## DEFICIT DE CONSUMO DE PESCADO

CUADRO No. 2.1

| AÑO  | TOTAL NACIONAL | URBANA     | RURAL  |
|------|----------------|------------|--------|
| 1975 | 83,300         | 1,900 Ton. | 81,400 |
| 1982 | 90,000         | 8,300 "    | 71,700 |
| 1990 | 101,500        | 12,300 "   | 89,200 |
| 2000 | 109,500        | 20,200 "   | 89,300 |

CUADRO No. 2.2

## CONSUMO REQUERIMIENTO Y DEFICIT DE PESCADOS Y MARISCOS EN MEXICO TONELADAS

|                  |       |       |        |        |
|------------------|-------|-------|--------|--------|
| POBLACION TOTAL  | 1975  | 1982  | 1990   | 2000   |
| CONSUMO          | 247.4 | 318.4 | 391.8  | 499.3  |
| REQUERIMIENTO    | 331.2 | 408.4 | 493.3  | 609.1  |
| DEFICIT          | -83.3 | -90.0 | -101.5 | -109.8 |
| POBLACION URBANA |       |       |        |        |
| CONSUMO          | 188.7 | 259.1 | 326.9  | 434.2  |
| REQUERIMIENTO    | 190.6 | 267.4 | 339.3  | 454.4  |
| DEFICIT          | -1.9  | -8.3  | -12.3  | 20.2   |
| POBLACION RURAL  |       |       |        |        |
| CONSUMO          | 59.2  | 59.3  | 64.8   | 65.1   |
| REQUERIMIENTO    | 140.5 | 141.0 | 154.0  | 154.7  |
| DEFICIT          | -81.3 | -81.6 | -89.2  | 89.6   |

Es obvio que estas cifras son sólo una consideración de tipo teórico, que no necesariamente indican una escasez absoluta de pescado, ya que con mayor poder adquisitivo la población urbana podría despojar fácilmente a la rural de estos recursos alimenticios, sobre todo si se toma en cuenta la diferencia de magnitud del déficit entre la población urbana y la rural; por lo tanto, este déficit es totalmente artificial. ( 17 ).

Puesto que la trucha es un producto suntuario cuyo destino se orienta hacia la población urbana, se considera que esta especie podría tener cabida en los mercados más selectos (restaurantes de lujo y la industria turística en general); se ha podido detectar que actualmente estos mercados se encuentran demandando trucha arcoiris en volúmenes crecientes, en sus diversas presentaciones, capaces de simular y substituir especies que anteriormente, tanto en Europa como en Norteamérica eran importantes, para las clases más afluentes en las principales ciudades del país.

Por otra parte, cabe recordar que el déficit se busca en los requerimientos mínimos nutricionales recomendados. ( 17 ).

#### 2.4 Oferta.

La producción actual de trucha arcoiris puede desglosarse en dos grandes fuentes: el sector comercial privado y el sector social apoyado por dependencias gubernamentales estatales y/o federales. ( 18 ).

La truticultura fue generalizándose y extendiéndose hacia todas aquellas regiones del país cuyas condiciones ecológicas satisfacen los requerimientos del habitat de la trucha, habiéndose practicado por el sector social de una forma semi-artesanal apoyada en las labores de exensionismo de las dependencias gubernamenta

les relacionadas con la acuicultura, la pesca y con el desarrollo rural en general. (3, 20)

El objetivo principal de esta actividad ha sido el autoconsumo, y sólo en determinadas ocasiones el producto se ha destinado a la comercialización. Aunque la truticultura ha llegado a tener un cierto impacto en los niveles de alimentación de las comunidades y grupos que la practican, no llega a tener incidencia importante en los términos del mercado que nos ocupa. En el cuadro No. - 2.3 se desglosa la producción de trucha registrado para el sector público en los últimos años: (17).

CUADRO No. 2.3  
PRODUCCION DE TRUCHA EN LOS ULTIMOS  
AÑOS

|      |          |
|------|----------|
| 1981 | 350 Ton  |
| 1982 | 375 Ton  |
| 1983 | 110 Ton  |
| 1984 | 2981 Ton |
| 1985 | 3000 Ton |
| 1986 | 3670 Ton |
| 1987 | 5000 Ton |
| 1988 | 8016 Ton |

Por otra parte, el cultivo comercial de trucha se ha venido intensificando a partir de 1978, fecha en que comenzaron a operar ininterrumpidamente algunas de las granjas piscícolas, que actualmente se calcula que producen 800 toneladas de trucha. (3)

La mayor parte de esta producción es canalizada hacia el Distrito Federal y algunas de las ciudades colindantes como Toluca y -

Puebla. En su mayor parte, la distribución se realiza hacia restaurantes; y en menor escala, hacia supermercados en forma directa, sin recurrir a intermeriarios ni al mercado de pescados y mariscos de La Viga, en cuanto al Distrito Federal, ello permite al productor mantener un precio relativamente elevado y asegurarse una demanda más o menos constante a través del año, evitando los picos característicos del consumo de pescados y mariscos en la temporada de cuaresma. ( 2, 17, 20)

Algunos productores ofertan su producto a pie de granja, a la cual acuden proveedores de restaurantes y hoteles, o bien, las personas que visitan la granja en plan de paseo. En ciertas granjas es posible practicar la pesca deportiva, que representa otra alternativa de comercialización del producto. Si bien ésta última resulta altamente lucrativa para el productor, por lo general los volúmenes de venta son más reducidos.

#### 2.4.1 Oferta actual.

Como se mencionó, la oferta actual se deriva de dos tipos de productores, y está orientada a dos mercados distintos. Uno de ellos corresponde a la piscicultura rural apoyada principalmente por la Secretaría de Pesca a través de sus delegaciones federales; la producción no se canaliza hacia el mercado sino que se destina primordialmente al autoconsumo; aunque es difícil su cuantificación precisa, se estima que en 1985 se produjeron unas 3000 toneladas a partir de los alevines distribuidos por los diferentes centros reproductores de la SEPESCA.

Es importante aclarar que los alevines producidos en estos centros están destinados al sector social comunitario, y sólo una



mínima parte es distribuida a las granjas comerciales privadas.

Esta producción es la que se orienta principalmente hacia la población urbana de mayores recursos económicos a través de restaurantes y supermercados, orientada también al sector turístico de nuestro país.

#### 2.4.2 Proyecciones de oferta.

Es conveniente mencionar que hasta la fecha la producción de trucha en nuestro país ha evolucionado irregularmente a través del tiempo y, por lo tanto, no ha mostrado una tendencia clara que permita definir la proyección futura de la oferta durante la vigencia del financiamiento del proyecto.

Sin embargo, por parte de los productores actuales, existe un interés creciente en continuar expandiendo sus instalaciones y producción, aprovechando por una parte la experiencia técnica, administrativa y mercadotécnica que han adquirido en el transcurso de su operación; y por otra, beneficiándose de la demanda creciente que a través de su labor de producción y promoción han ido forjando. Así, los productores actuales ven la oportunidad de poder consolidar en los próximos años el carácter comercial de sus establecimientos trutícolas.

La acuicultura en nuestro país es aún incipiente, sin embargo, está cobrando auge a un ritmo acelerado, permitiendo prever la entrada de futuros productores de las más diversas especies acuáticas. En este sentido, la trucha no será la excepción, puesto que es una especie cuya demanda en el mercado y el dominio de la tecnología para su cultivo se conjugan favorablemente para atraer fuertemente la atención de aquellos interesados en

invertir en la actividad acuacultural. (3,9)

Es difícil predecir con certeza cuál será la contribución de los posibles nuevos productores a la oferta de trucha. Sin embargo, directamente en el área comprendida por la zona de influencia -- del mercado del proyecto, de cultivo de trucha en Amanalco de Be cerra, no son muy abundantes las localidades que cuentan con con diciones ecológicas favorables para la truticultura y, por lo -- tanto, no se prevé una competencia intrínseca seria que amenace la estabilidad de la comercialización propuesta en dicho proyec- to.

En todo caso, debemos apuntar que la oferta de trucha por parte de posibles nuevos productores dependería principalmente del -- éxito que obtengan los actuales truticultores.

## 2.5 Balance de oferta-demanda.

Con base en los puntos anteriores claramente se aprecia que la oferta nacional es insuficiente para satisfacer la demanda pre- vista exclusivamente por la zona de influencia del proyecto; si bien es cierto que abarca al área metropolitana de la Ciudad de México, aun excluyéndola existirá un mercado potencial deficitu rio de trucha, no sólo en la región sino a nivel nacional, lo - cual garantiza que la trucha producida en Amanalco de Becerra - podrá comercializarse en su totalidad sin que se prevean difi- cultades por falta de demanda.

## 2.6 Comercialización del producto.

### 2.6.1 Precio.

El precio de la comercialización de la trucha arcoiris no está

sujeto a regulación o control oficial; sin embargo, se acordó - establecer un precio general vigente en todo el país, al que -- los productores se han sometido y respetan voluntariamente, - - puesto que toma en consideración los costos de producción e insumos comunes a todos los miembros, así como los costos de operación, comercialización, etc. Dicho precio se revisa periódicamente y se ajusta de acuerdo con las condiciones realistas que imperan en la producción y en el mercado.

Actualmente el precio de venta de la trucha entera fresca -- es el siguiente :

A pie de estanque  
\$ 12,000.00/Kg.

#### 2.6.2 Sistemas de Distribución.

Se propone que la trucha producida en la Granja sea distribuida al mercado en ventas de semimenudeo debido al carácter del producto, cuya demanda está dada principalmente por la industria - restaurantera. Esta ventas deberán efectuarse de manera regular, distribuidas a lo largo de todo el año, en tal forma que - se sostenga la demanda del mercado en volúmenes y precios constantes.

Para lograr lo anterior, obviamente el ciclo de producción estará programado para permitir cosechas acordes con la demanda. -- Los sistemas de distribución más idóneos para tales condiciones son la venta directa a los establecimientos conocidos comercialmente consumidores, para asegurar la óptima calidad del producto hasta el momento de la entrega. Puesto que cada cliente estará demandando pequeñas cantidades de producto con repetida -- frecuencia, se deberá establecer un sistema de distribución - - ágil, económico y eficiente.

Complementariamente al sistema anterior, podría expedirse el producto a pie de la granja, con el consecuente ahorro en los costos que implica la distribución. Sin embargo, es de esperarse -- que los volúmenes que se distribuyan por este conducto serían re-lativamente pequeños.

### 2.6.3 Canales de comercialización.

La comercialización de la trucha producida en Amanalco de Becerra se presentará fresca enhielada. Como ya fue mencionado, la demanda de esta especie se origina esencialmente en la industria restaurantera y turística, así como en las grandes tiendas de autoservicio y/o salchichonería finas y pescaderías.

Estos canales otorgan el beneficio de la regularidad y constancia relativas que se pueden esperar en el contexto del mercado de pescados y mariscos, sin embargo, exigen que el producto sea siempre fresco, recién capturado y manejado y/o procesado con extrema higiene, debido a su delicada naturaleza, que lo convierte en un producto altamente perecedero. Quizás, una vez consolidado suficientemente el mercado, se podría pensar en manejar una segunda presentación: la trucha frescongelaada.

Se propone que el canal de comercialización esté constituido -- principalmente por la propia empresa, distribuyendo el producto en forma directa a los consumidores subterminales (restaurantes y tiendas de autoservicio) en la primera etapa productiva.

Una vez alcanzado el nivel máximo productivo, podría instalarse un centro de comercialización propio en Amanalco de Becerra, - que cuente con una bodega refrigeradora, para efectos de agilizar la distribución, atrayendo a distribuidores secundarios y al consumidor doméstico de la localidad y/o región.

### 3. LOCALIZACION.

#### 3.1 Macrolocalización

La granja trutícola se ubicará en el Estado de México, el cual abarca una superficie territorial aproximada de 21,355 km<sup>2</sup>, ocupando el vigésimo quinto lugar, por su extensión, en el país.

Administrativamente, el Estado de México se divide en 121 municipios y 3,933 localidades. El municipio en el que se construirá dicha granja será Amanalco de Becerra. ( 5, 25 ) Ver mapa No. 3.1

##### 3.1.1 Situación.

El Estado de México se sitúa entre los paralelos 18°20' y 20°15' altitud norte y entre los meridianos 98°30' y 100°30' longitud oeste. Sus límites son: al norte con los Estados de Querétaro e Hidalgo; al oeste con los Estados de Tlaxcala y Puebla; al sur, con los Estados de Guerrero y Morelos; y al oeste, con el Estado de Michoacán. ( 5, 25 )

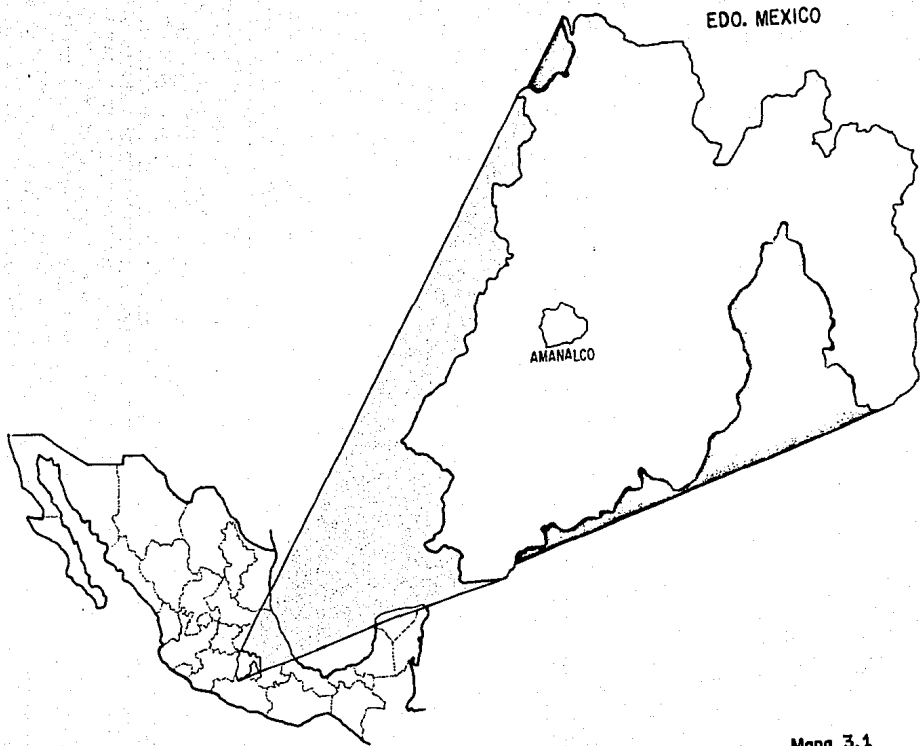
##### 3.1.2 Clima.

El Estado de México está ubicado dentro de la zona tropical, pero debido a la altitud que prevalece dentro de sus límites, su clima se ve modificado. ( 4 )

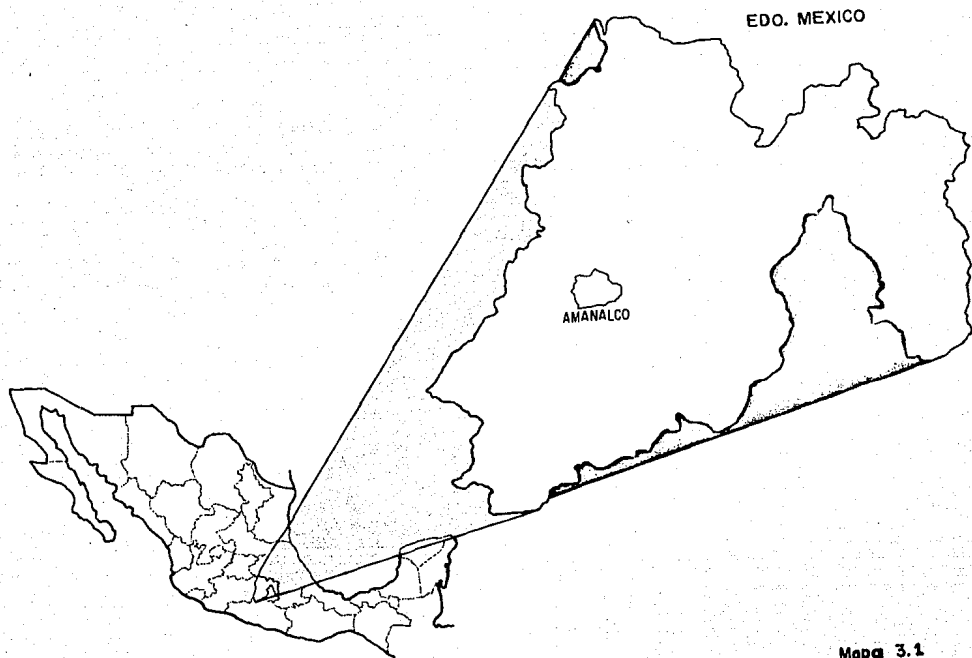
Entre la variedad de climas que presenta, predomina el templado o mesotérmico. Los climas templados se concentran, en los valles altos, en la parte norte, centro y este de la entidad. ( 4 )

El segundo clima de importancia es el semifrío, y se distribuye dentro de las zonas centro y oeste, principalmente en las cercanías de Toluca. ( 4 )

Otros tipos de climas son el cálido y el semicálido que se localizan en el sur del Estado en los límites con Guerrero. El cli-



Mapa 3.1



EDO. MEXICO

AMALCO

Mapa 3.1

ma frío rige sólo en algunas zonas de las partes más elevadas de la entidad, como en el Nevado de Toluca, en el Popocatepetl y en el Ixtlacíhuatl. ( 4 )

### 3.1.3 Hidrografía.

El Estado de México queda comprendido, en parte, entre las siguientes regiones hidrográficas: Lerma-Chapala-Santiago. ( 5 )

Esta porción cubre la región centro oeste del Estado, con una superficie de 5,548.540 km<sup>2</sup>. ( 5 )

#### Río Balsas.

Esta comprende un área de 9,761,850 km<sup>2</sup>, en la región sur y Alto Pánuco

Esta cuenta con 7,933.830 km<sup>2</sup>, en la porción norte del Estado. ( 5 )

### 3.1.4 Orografía.

En Estado de México está formado principalmente por dos provincias fisiográficas. En la mayor parte del Estado (al norte y -- centro) se encuentra la provincia de la Sierra Madre del Sur es ta provincia del Eje Neovolcánico se caracteriza por formar una enorme mesa de rocas volcánicas de todos tipos, acumulada en nu merosos y sucesivos episodios volcánicos. La integran grandes - sierras volcánicas y coladas lávicas, conos dispersos, amplios escudo-volcanes de basalto, depósitos de arenas y cenizas dis- persas en extensas llanuras. ( 5 )

La subprovincia Mil Cumbres abarca sierras volcánicas complejas, debido a la variedad de sus antiguos aparatos volcánicos, mese- tas lávicas escalonadas, lomeríos basálticos y el valle por el cual el río Lerma se dirige a la presa Solís. Esta subprovin- cia penetra en el oriente del Estado de México y abarca comple-



tamente el municipio El Oro y partes altas de Amanalco de Becerra, Donato Guerra, Valle de Bravo, etc. ( 5 )

### 3.2 Microlocalización.

El proyecto, como ya habíamos mencionado, se llevará a cabo al suroeste del Estado de México, en el Municipio de Amanalco de Becerra. (Mapa No. 3.2)

#### 3.2.1 Situación.

El municipio de Amanalco de Becerra se sitúa entre el paralelo 19°15'22", latitud norte y el meridiano 100°0'46", longitud oeste, con una altitud aproximada de 2,402 m.s.n.m., en el km. 46 de la carretera Toluca-Valle de Bravo (vía Amanalcó), en un poblado llamado feshi, que en otomí significa lugar donde cae el agua (25, mapa No. 3.2)

#### 3.2.2 Clima.

La zona comprende una biomasa de bosque húmedo de altura, cuya clasificación según Koepen-INEGI es la siguiente ( 4 )

$C(W_2)$  (W b')

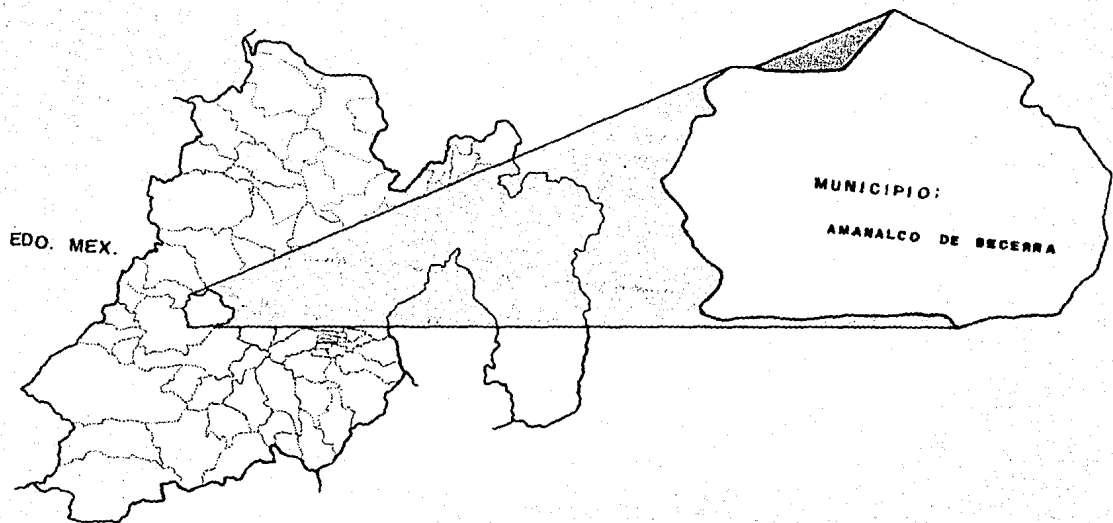
C = Clima semifrío -3°C a 18°C

$W_2$  = Clima subhúmedo

W = Lluvia periódica en invierno; lluvia de verano 10 veces más que en el mes más seco.

b' = Temperatura máxima menor a los 22°C, y temperatura media, - de 4 meses más, o menos a los 10°C.

Los fenómenos y datos climatológicos se pueden agrupar en dos temporadas: Noviembre-Abril y Mayo-Octubre, interpretándose en cuadro No. 3.1



Mapa 3.2.

CUADRO No. 3.1  
TABLA CLIMATOLOGICA

| PARAMETRO   | NOVIEMBRE-ABRIL  | MAYO-OCTUBRE   |
|---|--|--|
| Precipitación total   | 125-150 mm.  | 900-1000 mm  |
| No. de días con lluvia apreciable                                   | 9-29 días  | 90-119 días  |
| Temperatura máxima y mínima media                                   | Nov. Máxima 21°C<br>Dic. Máxima 21°C<br>Ene. Mínima 3°C  | Mayo. Jun. Máxima 21°C<br>Jul. Mínima 9°C  |
| Presencia de heladas  | De 1 a 8 días en Nov. - Mar.   | 8 días en Mayo Agos. Sept. Oct.  |
| Vientos dominantes<br>Observatorio 15 - 186<br>(al SE del proyecto) | NE-15%<br>E -25% de frecuencia<br>S -7.5%<br>% de calmas 49%   | N -15%<br>S - 5%<br>NE-15%<br>E -10%<br>% de calmas 53%  |
| Observatorio 15-167<br>(Al NE del proyecto)                         | N-45%<br>S-20%<br>% de calmas 30%  | N -55%<br>S -20%<br>% de calmas 25%  |
| Insolación media mensual  | Nov. 200 horas<br>Dic. 220 horas<br>Ene. 210 horas<br>Feb. 200 horas<br>Mar. 200 horas<br>Abr. 220 horas | Mayo 200 horas<br>Jun. 180 horas<br>Jul. 180 horas<br>Agos. 160 horas<br>Sept. 160 horas<br>Oct. 180 horas |
| Presión atmosférica   | Ene. 760 a 761 mmHg<br>Abr. 758 a 759 mmHg   | Jul. 758-759mmHg<br>Oct. 759-760mmHg   |
| No. de días nublados/año  | 110-120 días   |  |
| No. de días tormenta eléctrica/año                                  | 20-20 días   |  |
| Humedad relativa media anual  | 45-50 %  |  |
| Tensión de vapor media anual  | 20-21 mm   |  |
| Evaporización media anual   | 160-180 mm   |  |
| Evotranspiración media anual  | 500-750 mm   |  |
| Evaporización vs. precipitación                                     | + 1000 mm  |  |

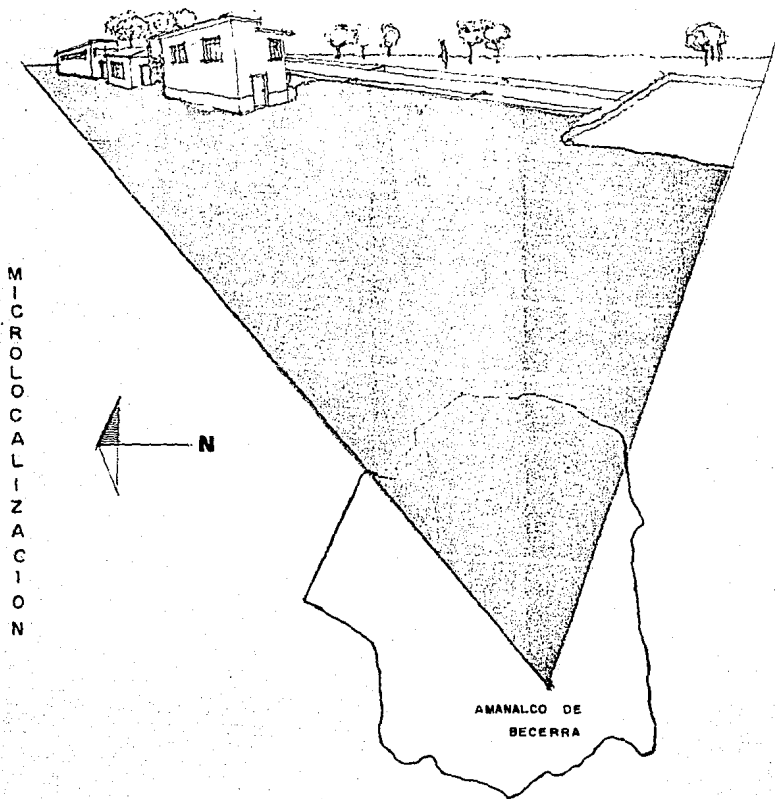
## 3.2.3 Hidrología.

Con base en el conocimiento de las constantes descritas en el punto anterior confirmamos que el área propuesta para nuestro proyecto es óptima para el cultivo de trucha arcoiris. Estas constantes se relacionan directa e indirectamente con el agua, la cual abastecerá la granja por medio de un manantial y un arroyo, ambos perenes, cuyas características se describen en el cuadro No. 3.2

CUADRO No. 3.2

| CARACTERÍSTICAS       | ARROYO "Agua Bendita"                       | MANANTIAL  |
|-----------------------|---|------------|
| Vol/tiempo            | 200 l/seg ( lluvias )<br>40 l/seg ( secas ) | 400 l/seg  |
| Temperatura           | 8-15°C                                      | 15°C       |
| O <sub>2</sub> p.p.m. | 10 - 11 p.p.m.                              | 8-9 p.p.m. |

| PARAMETRO                      | AGUAS SUPERFICIALES  | AGUAS SUBTERRANEAS  |
|--------------------------------|--|---|
| Alcalinidad y dureza           | ty-de 300p.p.m. de CaCO <sub>3</sub><br>Alcalinidad menor a<br>400 p.p.m. de CaCO <sub>3</sub> | -300 de CaCO <sub>2</sub><br>Menor 400p.p.m. de<br>CaCO <sub>2</sub>  |
| Mn y Na                        | Fe y Mn menor a 0.3 y<br>0.5 p.p.m.<br>Na menor 400 p.p.m. Na+                                 | Fa y Mn mayor 0.3<br>a 0.05 p.p.m.<br>Na menor p.p.m. Na+   |
| Sulfatos, cloruros y fluoruros | Sulf menor 250p.p.m. como<br>SO <sub>4</sub> <sup>-</sup><br>Cl menor 250p.p.m. como Cl.       | Sulf menor 250 p.p.m.<br>como SO <sub>4</sub> <sup>-</sup><br>Cl menor 250 p.p.m.<br>como Cl-<br>Flour menor a 1.5<br>p.p.m. como F |
| Aguas corrosivas               | Indice de saturación<br>menor a 0.5  |   |
| Aguas incrustantes             | Indice de saturación<br>ty - .5  | Menor a 0.5   |



PERSPECTIVA DE LA GRANJA

#### 4. INGENIERIA DEL PROYECTO.

##### 4.1 Estudios preliminares.

Antes de construir las instalaciones acuicolas se realizará - un estudio de la zona donde se establecerá la granja, con el fin de ubicarla idóneamente. En este estudio se tomarán en cuenta -- tres factores: El abastecimiento de agua, la topografía del terre no y el tipo de suelo.

##### 4.1.1 Estudio fisicoquímico del agua.

El elemento primordial para la piscicultura es el agua; como - todos sabemos, constituye el medio en el que los peces desarro-- llan sus funciones vitales, como son respirar, comer, crecer y re producirse.

Para la truticultura se requiere gran cantidad de agua de muy buena calidad; por ello, se utilizará como fuente de abastecimiento un manantial con un flujo de 400 l/seg, ubicado en la parte -- norte de la granja; así como un arroyo llamado "agua bendita" con un flujo de 40 l/seg en tiempo de secas; y de 200 l/seg en tiempo de lluvias.

El agua que contienen dichas fuentes de abastecimiento es de - óptima calidad para el cultivo de la trucha arcoiris. Además se - construirá un pozo de 25 m de profundidad con una bomba de 6".

##### 4.1.2 Estudio topográfico del terreno.

En cuanto a la elección del terreno, es necesario tomar en --- cuenta que éste deberá ubicarse a una distancia de las fuentes de

abastecimiento de agua que garantice el suministro del líquido vital.

En términos generales, los terrenos aptos para la construcción de instalaciones acuícolas para trucha arcoiris, deben tener las siguientes características: ( 2, 8, 12 )

- Ser despejados; que no se sitúen en zonas demasiado pedregosas ni demasiado boscosas.
- Ser poco accidentados; con adecuada depresión.
- No tener declive pronunciado; lo cual aumentaría los costos de construcción y llenado del estanque.
- Para el suministro de agua, se deben aprovechar las pendientes naturales, para ahorrar el uso de bombas; ya que la acción de la gravedad facilitará el vaciado de los estanques cuando las condiciones de su manejo así lo requieran.

Además, el terreno deberá ser accesible por carreteras y --- otras vías de comunicación y estar cercano a los centros de consumo, con el fin de evitar que el costo de transportación se eleve, lo cual mermaría las ganancias.

El declive apropiado para el cultivo de trucha arcoiris es de 1 a 2%; en el proyecto propuesto tendrá un declive de 1%. ( 19 )

#### 4.1.3 Estudio fisicoquímico del suelo.

El tipo de suelo conveniente para el cultivo de la trucha arcoiris es el arcilloso, el cual tiene las características de ser impermeable, fácil de cavar y con bajo contenido de arena. Los -

suelos arcillosos son aquellos que contienen un 35% o más de arcilla en los 100 cm superiores. ( 2, 8, 12, 19 )

Los estudios realizados en el terreno en el que se construirá la granja, revelaron un 45% de arcilla lo que, nos indica un suelo apto para la construcción de los estanques artificiales de concreto que se utilizarán en dicha granja.

#### 4.2 Construcciones e instalaciones

En este proyecto se llevarán a cabo dos tipos de construcciones, las instalaciones acuícolas propiamente de la granja y las construcciones accesorias como son: la casa del administrador, oficina, almacén, etc.

##### 4.2.1 Instalaciones acuícolas

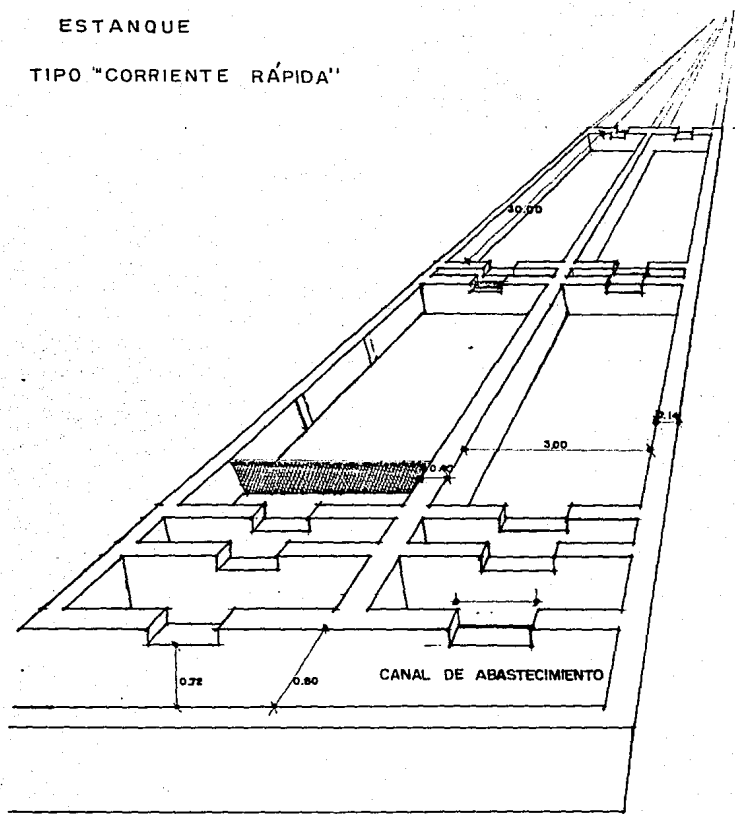
Se construirán dos estanques dobles de "corriente rápida" con las siguientes características: ( 2, 19) Ver Esquema No. 4.1 y 4.2

#### CARACTERISTICAS DE LOS ESTANQUES DE "CORRIENTE RAPIDA"

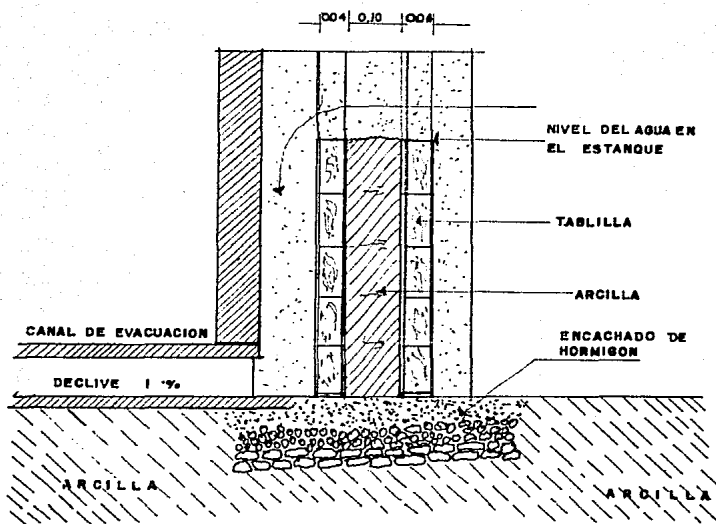
|                         |                             |
|-------------------------|-----------------------------|
| ETAPA                   | ENGORDA                     |
| INSTALACIONES ACUICOLAS | CANALES DE CORRIENTE RAPIDA |
| TIPO                    | CONCRETO                    |
| DIMENSION               | 540 m <sup>2</sup> (90/6m)  |
| PROFUNDIDAD             | .90 a 1.0 m                 |
| PENDIENTE               | 1%                          |
| FLUJO DE AGUA           | 50 a 18 l/min               |
| COMPUERTAS              | TIPO MONJE                  |
| TRATAMIENTO             | FILTRADO CON MALLA          |



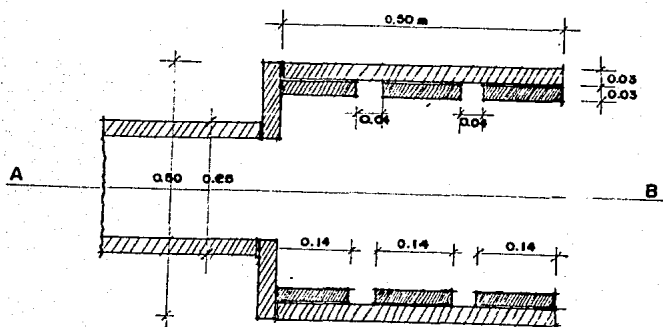
ESTANQUE  
TIPO "CORRIENTE RÁPIDA"



Esquema 4.1.



### COMPUERTA TIPO MONJE



Esquema 4.2.

#### 4.2.2 Casa del Administrador.

Esta construcción tendrá una superficie de  $70 \text{ m}^2$ , estará constituida por una recámara, una sala, un comedor, una cocina y un baño completo.

#### 4.2.3 Oficina.

La oficina tendrá una dimensión de  $10 \text{ m}^2$ , en ésta se llevarán a cabo las actividades administrativas y las negociaciones comerciales; allí estarán ubicados el archivo, la calendarización y los registros de la granja.

#### 4.2.4 Almacén.

El almacén tendrá una dimensión de  $70 \text{ m}^2$  que a su vez se dividirán en dos secciones, una de  $50 \text{ m}^2$  que se utilizará para almacenar el alimento únicamente; y otra de  $20 \text{ m}^2$  en la que se guardará el equipo que se utilizará en la granja.

#### 4.2.5 Baños.

Se construirán dos baños completos de  $6 \text{ m}^2$ , serán usados por los visitantes de la granja, así como por los trabajadores, con fines profilácticos.

#### 4.2.6 Laboratorio.

Se construirá un pequeño laboratorio para realizar análisis de control de calidad del agua, de los alimentos y de los mismos peces así como exámenes periódicos, con el fin de mantener un óptimo nivel productivo.

#### 4.2.7 Pozo.

Se requerirá con el fin de prevenir escasez de agua, la construcción de un pozo cuya profundidad será de 25 m aproximadamente con una bomba de 6".

#### 4.2.8 Cerco perimetral.

Se colocará un cerco alrededor del terreno con el fin de delimitar la granja y protegerla de personas ajenas, así como de depredadores que puedan causar daño o contaminarla.

Se utilizarán 500 m de malla ciclónica galvanizada con todos sus accesorios y una puerta de 4 m de ancho.

#### 4.3. Proceso de producción.

El proceso de producción consistirá en la siembra mensual de 47,000 truchas arcoiris en la etapa de cría, esto es, con un tamaño de 7 cm y un peso aproximado de 4g.

El ciclo de producción durará un año; se cosecharán mensualmente 10 toneladas de trucha arcoiris con un peso de 250g y un tamaño de 25 a 30 cm, por lo que anualmente se producirán 120 toneladas. (Ver flujograma de siembra y cosecha).

Las operaciones generales, los parámetros, medicina preventiva alimentación y duración de las diferentes etapas, se describen en el ábaco siguiente. ( 13 )

### ABACO DE PRODUCCION TRUTICOLA (ENGORDA)

| REGLILLA CALENDARIZADA |                         | ENE                  | FEB                  | MAR                  | ABR                  | MAY | JUN | JUL          | AGO   | SEPT | OCT | NOV | DIC |  |
|------------------------|-------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----|-----|--------------|-------|------|-----|-----|-----|--|
| LINEA MATRIZ           | PESO (GRAMOS)           | 4                    | 11.0                 | 40                   | 90                   |     |     |              |       |      |     |     |     |  |
|                        | LONGITUD (cm)           | 7                    | 10                   | 17                   | 22                   |     |     |              |       |      |     |     |     |  |
|                        | ETAPAS                  | CRIA                 |                      | JUVENIL              |                      |     |     | FINALIZACION |       |      |     |     |     |  |
|                        | DIAS (15°C)             | 60                   | 75                   | 75                   | 150                  |     |     |              |       |      |     |     |     |  |
| AGUA                   | DENSIDAD DE POBLACION   | 25 Kg/m <sup>3</sup> | 25 Kg/m <sup>3</sup> | 25 Kg/m <sup>3</sup> | 25 Kg/m <sup>3</sup> |     |     |              |       |      |     |     |     |  |
|                        | FLUJO DE AGUA l/min     | 50                   | 30                   | 20                   | 15                   |     |     |              |       |      |     |     |     |  |
|                        | TEMPERATURA (°C)        | 15                   | 15                   | 15                   | 15                   |     |     |              |       |      |     |     |     |  |
|                        | OXIGENO p.p.m.          | 10-12                | 10-12                | 10-12                | 10-12                |     |     |              |       |      |     |     |     |  |
|                        | pH                      | 7-8                  | 7-8                  | 7-8                  | 7-8                  |     |     |              |       |      |     |     |     |  |
| ALIMENTACION           | PORCENTAJE P.C.         | 42                   | 47                   | 47                   | 47                   | 35  |     |              |       |      |     |     |     |  |
|                        | HORARIO DE ALIMENTACION | 7                    |                      |                      |                      |     |     |              |       |      |     |     |     |  |
|                        |                         | 8:00                 | 9:00                 | 9:00                 | 9:00                 |     |     |              |       |      |     |     |     |  |
|                        |                         | 11:30                |                      |                      |                      |     |     |              | 10:00 |      |     |     |     |  |
|                        |                         | 12:00                | 12:00                | 12:00                | 12:00                |     |     |              |       |      |     |     |     |  |
|                        |                         | 15:00                | 15:00                | 15:00                | 15:00                |     |     |              |       |      |     |     |     |  |
|                        |                         | 16:00                |                      |                      |                      |     |     |              | 17:00 |      |     |     |     |  |
|                        |                         | 17:30                |                      |                      |                      |     |     |              |       |      |     |     |     |  |
|                        |                         | 18:00                | 18:00                | 18:00                | 18:00                |     |     |              |       |      |     |     |     |  |
|                        |                         | 19:00                |                      |                      |                      |     |     |              |       |      |     |     |     |  |
| 20:30                  |                         |                      |                      |                      |                      |     |     |              |       |      |     |     |     |  |
| MEDICINA PREVENTIVA    | VM                      | VM                   | VM                   | VM                   | VM                   | VM  | VM  | VM           | VM    | VM   | VM  | VM  | VM  |  |
|                        | DEJ                     |                      | DEJ                  |                      | DEJ                  |     | DEJ |              |       |      |     |     |     |  |
| OPERACIONES GENERALES  |                         |                      |                      |                      |                      |     |     |              |       |      |     |     |     |  |
|                        |                         | R                    | TEJ                  | R                    | TEJ                  | R   | TEJ | R            | TEJ   | R    | TEJ | R   | TEJ |  |

VM : VISITA MEDICA                      DEJ : DESINFECTACION ESTANQUES DE CRIA                      TEJ : DESINFECTACION ESTANQUES DE JUVENILES  
 DEJ : DESINFECTACION ESTANQUES DE FINALIZACION                      R : REACUMULO  
 TEJ : TRASLADO A ESTANQUES DE JUVENILES                      R : REACUMULO                      U : OSECHA

FLUJOGRAMA DE SIEMBRA Y COSECHA DE  
TRUCHA ARCOIRIS

|    | AÑO 1                           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | AÑO 2 |    |    |    |    |    | AÑO 4 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|----|----|----|----|----|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|    | E                               | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | E     | F  | M  | A  | M  | J  | J     | A  | S  | D  | E  | F  | M  |    |    |    |    |
| 1  | S                               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | C | S     |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    | C  | S  |    |    |    |    |
| 2  |                                 | S |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | C     | S  |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    | C  | S  |    |    |
| 3  |                                 |   | S |   |   |   |   |   |   |   |   |   |       | C  | S  |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |    | C  | S  |    |
| 4  |                                 |   |   | S |   |   |   |   |   |   |   |   |       |    | C  | S  |    |    |       |    |    |    |    |    |    |    |    | C  |    |
| 5  |                                 |   |   |   | S |   |   |   |   |   |   |   |       |    |    | C  | S  |    |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 6  |                                 |   |   |   |   | S |   |   |   |   |   |   |       |    |    |    | C  | S  |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 7  |                                 |   |   |   |   |   | S |   |   |   |   |   |       |    |    |    |    | C  | S     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 8  |                                 |   |   |   |   |   |   | S |   |   |   |   |       |    |    |    |    |    | C     | S  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 9  |                                 |   |   |   |   |   |   |   | S |   |   |   |       |    |    |    |    |    |       | C  | S  |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 10 |                                 |   |   |   |   |   |   |   |   | S |   |   |       |    |    |    |    |    |       |    | C  |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 11 |                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   | S |   |       |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 12 |                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | S |       |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|    | PRODUCCION MENSUAL (TONEELADAS) |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 10    | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10    | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |

S - Siembra 47,000 truchas en etapa de cría

C - Cosecha 40,000 truchas adultas

PRODUCCION TOTAL ANUAL 120 TON. (480,000 truchas arcoiris adultas)

## 5. ESTUDIO FINANCIERO

En este capítulo se desarrollará un análisis financiero que se propone determinar si la granja es o no rentable, si lo es, -- sobre qué punto de equilibrio económico.

(.Los precios fueron obtenidos en diciembre 1988 y enero 1989 con el tipo de cambio dolar-peso de \$2,300.00)

Se manejarán 3 conceptos para la realización del estudio financiero éstos son: (ver cuadro de inversiones No. 1 y 1')

- a) Inversión fija
- b) Inversión diferida y
- c) Capital de trabajo

### 5.1 Inversión Fija.

En este rubro se ubican aquellas inversiones que se hacen al inicio de la vida útil del proyecto, como son, terreno, instalaciones, construcciones, etc. La inversión fija se encuentra sujeta a depreciaciones (15) y su recuperación se realiza a largo -- plazo con excepción del terreno, debido a que con el tiempo incrementa su valor. En este proyecto la inversión fija se ha calculado por un monto de \$ 294'628,766.00 (ver cuadro de inversiones -- No. 2).

#### 5.1.1. Terreno.

El terreno posee una superficie de 15,000 m<sup>2</sup>, el metro cuadrado de terreno tiene un costo de \$ 5,000.00; por tanto el costo total de éste es de \$ 75'000,000.00 (ver cuadro de inversiones No. 3)

#### 5.1.2. Construcciones.

CUADRO DE INVERSIONES NO. 1

CALENDARIO DE INVERSIONES

| CONCEPTO           | M O N T O   |             |             |             |
|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                    | AÑO 1       | AÑO 2       | AÑO 3       | AÑO 4       |
| INVERSION FIJA     | 294'628,766 | - - -       | - - -       | - - -       |
| INVERSION DIFERIDA | 19'231,438  | - - -       | - - -       | - - -       |
| CAPITAL DE TRABAJO | 330'587,099 | 521'274,282 | 521'274,282 | 521'274,282 |
| TOTAL              | 664'447,303 | 521'274,282 | 521'274,282 | 521'274,282 |



**CUADRO DE INVERSIONES No. 1**

|                           | AÑO 1       |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             | AÑO 2       | AÑO 4       |               |             |               |
|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|-------------|---------------|
|                           | DICIEMBRE   | ENERO       | FEBRERO     | MARZO       | ABRIL       | MAYO        | JUNIO       | JULIO       | AGOSTO      | SEPT.       | OCT.        | NOV.        |             |             | DIC.          |             |               |
| TERRENO                   | 74'000,000  |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |               |             |               |
| CONSTRUCCIONES            | 48'600,000  |             |             |             |             | 48'600,000  |             |             |             |             |             |             |             |             |               |             |               |
| INSTALACIONES             |             | 28'825,215  |             |             |             |             |             | 22'498,791  |             |             |             |             |             |             |               |             |               |
| TRANSPORTE                |             | 35'000,000  |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |               |             |               |
| EQUIPO ALMACEN            |             |             |             | 3'661,065   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |               |             |               |
| REDES Y ARTES DE PESCA    |             | 189,310     |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             | 1'307,000   |             |               |             |               |
| EQ. DE MANTO, HERRAMIENTA |             | 557,700     |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             | 1'114,600   |             |               |             |               |
| EQUIPO ADMINISTRATIVO     |             | 1'826,000   |             |             |             |             |             | 491,600     |             |             |             |             |             |             |               |             |               |
| COMPUTADORA               |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             | 5'000,000     |             |               |
| FOLIO                     | 18'868,700  |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |               |             |               |
| 55 ACTIVOS FIJOS          | 14'731,638  |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |               |             |               |
| ESTUDIO DE FACTIBILIDAD   | 1'500,000   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |               |             |               |
| " TOPOGRAF. Y DE AGUA     | 2'000,000   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |               |             |               |
| PERMISOS Y LICENCIAS      | 1'000,000   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |               |             |               |
| MATERIA PRIMA             | 10'810,000  | 10'810,000  | 10'810,000  | 10'810,000  | 10'810,000  | 10'810,000  | 10'810,000  | 10'810,000  | 10'810,000  | 10'810,000  | 10'810,000  | 10'810,000  | 10'810,000  | 10'810,000  | 10'810,000    | 129'720,000 | 129'720,000   |
| ALIMENTO                  | 214,020     | 579,330     | 1'274,280   | 2'162,340   | 3'301,320   | 4'689,610   | 6'419,370   | 8'619,320   | 11'135,720  | 14'024,320  | 17'613,630  | 21'895,657  | 267'640,000 |             |               |             | 267'640,000   |
| MANO DE OBRA              | 3'877,212,5 | 3'877,212,5 | 3'877,212,5 | 3'877,212,5 | 3'877,212,5 | 3'877,212,5 | 3'877,212,5 | 3'877,212,5 | 3'877,212,5 | 3'877,212,5 | 3'877,212,5 | 3'877,212,5 | 3'877,212,5 | 3'877,212,5 | 3'877,212,5   | 3'877,212,5 | 94'526,350    |
| MANTO Y MATERIALES        | 3'400,150   |             |             |             | 260,150     |             |             |             |             | 740,150     |             |             | 740,150     |             | 3'620,600     |             | 3'620,600     |
| KIT DE LABORATORIO        | 3'000,000   |             |             |             |             | 3'000,000   |             |             |             |             |             |             | 4'000,000   |             | 10'000,000    |             | 10'000,000    |
| MAT. Y UTILES DE OFICINA  | 250,040     |             |             |             |             | 250,040     |             |             |             | 250,040     |             |             |             |             | 750,120       |             | 750,120       |
| VESTUARIO Y EQUIPO        | 251,634     |             |             |             |             |             |             | 251,634     |             |             |             |             |             |             | 503,268       |             | 503,268       |
| MATERIAL                  | 120,123     |             |             |             |             |             |             | 120,123     |             |             |             |             |             |             | 260,246       |             | 260,246       |
| DEPRECIACIONES Y AMORT.   | 1'604,458,0 | 1'604,458,0 | 1'604,458,0 | 1'604,458,0 | 1'604,458,0 | 1'604,458,0 | 1'604,458,0 | 1'604,458,0 | 1'604,458,0 | 1'604,458,0 | 1'604,458,0 | 1'604,458,0 | 1'604,458,0 | 1'604,458,0 | 1'604,458,0   | 19'253,498  | 19'253,498    |
| INGRESOS                  | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0             | 120'000,000 | 120'000,000   |
| TOTAL MENSUAL             | 159'699,630 | 91'825,167  | 20'871,000  | 25'276,098  | 27'454,010  | 33'183,180  | 38'104,401  | 35'153,069  | 28'910,990  | 32'457,630  | 34'315,990  | 40'226,740  | 51'919,503  |             | 521'276,282   |             | 521'276,282   |
| TOTAL ANUAL               |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             | 644'467,301 |               |             |               |
| INGRESOS ANUALES          |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             | 0           | 1'440,000,000 |             | 1'440,000,000 |

**CUADRO DE INVERSIONES**  
**No. 2**  
**RESUMEN DE INVERSIONES FIJAS Y DEPRECIACIONES**

| CONCEPTO                | IMPORTE               |                   | DEPRECIACION ANUAL   |                      |                 |
|-------------------------|-----------------------|-------------------|----------------------|----------------------|-----------------|
|                         | M.N.                  | DLS.              | Años de vida<br>util | M.N.                 | DLS.            |
| Terreno                 | 75'000,000.00         | 32,608.69         |                      |                      |                 |
| Construcciones          | 97'200,000.00         | 42,260.86         | 20                   | 4'860,000.00         | 2,118.00        |
| Instalaciones           | 56'114,710.00         | 24,397.71         | 20                   | 2'805,735.00         | 1,219.88        |
| Transporte terrestre    | 35'000,000.00         | 15,217.40         | 5                    | 7'000,000.00         | 3,043.48        |
| Equipo de almacén       | 3'661,046.00          | 1,591.76          | 10                   | 366,105.00           | 159.17          |
| Redes y artes de pesca  | 1'495,310.00          | 650.14            | 3.5                  | 427,232.00           | 185.75          |
| Equipo de mantenimiento | 1'671,900.00          | 726.94            | 3.5                  | 477,686.00           | 207.68          |
| Equipo administrativo   | 2'617,600.00          | 1,138.10          | 10                   | 261,760.00           | 113.80          |
| 1 Computadora           | 5'000,000.00          | 2,173.91          | 4                    | 1'250,000.00         | 543.47          |
| 1 Pozo                  | 16'868,200.00         | 7,334.00          | 20                   | 843,410.00           | 366.70          |
| <b>T O T A L</b>        | <b>294'628,766.00</b> | <b>128,099.51</b> |                      | <b>18'291,926.00</b> | <b>7'953.01</b> |

**CUADRO DE INVERSIONES  
No. 3**

**TERRENO**

| CONCEPTO                 | UNIDAD<br>DE<br>MEDIDA | No. de<br>UNIDADES       | COSTO      |       |            |           |
|--------------------------|------------------------|--------------------------|------------|-------|------------|-----------|
|                          |                        |                          | Por unidad |       | Total      |           |
|                          |                        |                          | M.N.       | DLS.  | M.N.       | DLS.      |
| Terreno con pendiente 1% | m <sup>2</sup>         | (15,000 m <sup>2</sup> ) | 5,000      | 2.174 | 75'000,000 | 32,608.69 |

CUADRO DE INVERSIONES

No. 4

CONSTRUCCIONES

| CONCEPTO  | UNIDAD<br>DE<br>MEDIDA | No. DE<br>UNIDADES | COSTO      |       |            |           |
|---|------------------------|--------------------|------------|-------|------------|-----------|
|   |                        |                    | Por unidad |       | total      |           |
|   |                        |                    | M.N.       | DLS.  | M.N.       | DLS.      |
| Estanques "Corriente rápida" -<br>para engorda de 90/6m dobles<br>(540 M <sup>2</sup> ) | m <sup>2</sup>         | 1080               | 90,000     | 39.13 | 97'200,000 | 42,260.86 |

Se construirán 2 estanques de concreto tipo corriente rápida, con una dimensión de 6m de ancho por 90m de largo y 1m de profundidad, con un costo total de \$ 97'200,000.00 (ver cuadro de inversiones No. 4).

#### 5.1.3 Instalaciones.

Tendrán un costo total de \$ 56'114,710.00 y comprenden la -- instalación de una casa, un laboratorio, dos baños completos, una bodega y almacén, una oficina, así como el cerco perimetral (ver cuadro No. 5).

#### 5.1.4 Transporte Terrestre.

Para los fines del proyecto se utilizará una camioneta Pick-up con un valor de \$ 35'000,000.00 (ver cuadro de inversiones No. 6).

#### 5.1.5 Equipo de Almacén

Tendrá un costo de \$ 3'661,046.00, está comprendido por uten cilios y dos básculas de diferente capacidad. (ver cuadro de inversiones No. 7).

#### 5.1.6 Redes y Artes de Pesca.

Este equipo, indispensable para este proyecto, tiene un costo de \$ 1'495,310.00. (ver cuadro de inversiones No. 8).

#### 5.1.7 Equipo de Mantenimiento.

CUADRO DE INVERSIONES  
No. 5  
INSTALACIONES

| CONCEPTO                         | UNIDAD<br>DE<br>MEDIDA | No. DE<br>UNIDADES | COSTO      |        |            |           |
|----------------------------------|------------------------|--------------------|------------|--------|------------|-----------|
|                                  |                        |                    | Por unidad |        | Total      |           |
|                                  |                        |                    | M.N.       | D.S.   | M.N.       | D.S.      |
| Casa del administrador<br>tipo 1 | m <sup>2</sup>         | 70                 | 245,500    | 106.73 | 17,185,000 | 7,471.74  |
| Almacén tipo 1                   | m <sup>2</sup>         | 70                 | 221,287    | 96.21  | 15,490,090 | 6,734.82  |
| Laboratorio tipo 1               | m <sup>2</sup>         | 20                 | 245,500    | 106.73 | 4,910,000  | 2,134.79  |
| Oficina                          | m <sup>2</sup>         | 10                 | 221,287    | 96.21  | 2,212,870  | 962.12    |
| Baños completos                  | m <sup>2</sup>         | 6                  | 245,500    | 106.73 | 1,473,000  | 640.43    |
| Cerca de malla ciclonica         | m                      | 500                | 29,687.5   | 12.91  | 14,843,750 | 6,453.8   |
| T O T A L                        |                        |                    |            |        | 56'114,710 | 24,397.71 |

CUADRO DE INVERSIONES

No. 6

EQUIPO DE TRANSPORTE TERRESTRE

| CONCEPTO                   | UNIDAD DE MEDIDA | No. DE UNIDADES | COSTO      |           |            |           |
|----------------------------|------------------|-----------------|------------|-----------|------------|-----------|
|                            |                  |                 | POR UNIDAD |           | TOTAL      |           |
|                            |                  |                 | M.N.       | DLS.      | M.N.       | DLS.      |
| Camioneta pick-up 3/4 ton. | pieza            | 1               | 35,000,000 | 15,217.40 | 35'000,000 | 15,217.40 |
| TOTAL                      |                  |                 |            |           | 35'000,000 | 15,217.40 |

CUADRO DE INVERSIONES

No. 7

EQUIPO DE ALMACEN

| CONCEPTO                         | UNIDAD DE MEDIDA | No. DE UNIDADES | COSTO      |        |           |         |
|----------------------------------|------------------|-----------------|------------|--------|-----------|---------|
|                                  |                  |                 | POR UNIDAD |        | TOTAL     |         |
|                                  |                  |                 | M.N.       | D.S.   | M.N.      | D.S.    |
| Báscula con capacidad de 500 kg. | pieza            | 1               | 888,980    | 386.52 | 888,980   | 386.52  |
| Báscula de reloj de 5Kg.         | Pieza            | 1               | 1'562,045  | 679.15 | 1'562,045 | 679.15  |
| Mesa metálica de 1.50 m          | pieza            | 1               | 481,920    | 209.53 | 481,920   | 209.53  |
| Silla apilable                   | pieza            | 3               | 18,500     | 8.05   | 55,500    | 24.13   |
| Anaquelel metálico 90x30         | pieza            | 2               | 20,608     | 8.96   | 41,216    | 17.92   |
| Tarjetero metálico               | pieza            | 1               | 185,725    | 80.75  | 185,725   | 80.75   |
| Archivero metálico               | pieza            | 1               | 420,060    | 182.63 | 420,060   | 182.63  |
| Cinta métrica metálica de 5 m.   | pieza            | 1               | 25,600     | 11.13  | 25,600    | 11.13   |
| T O T A L                        |                  |                 |            |        | 3'661,046 | 1591.76 |



CUADRO DE INVERSIONES

No. 8

REDES Y ARTES DE PESCA

| CONCEPTO                      | UNIDAD<br>DE<br>MEDIDA | No. DE<br>UNIDAD | COSTO      |        |           |        |
|-------------------------------|------------------------|------------------|------------|--------|-----------|--------|
|                               |                        |                  | POR UNIDAD |        | TOTAL     |        |
|                               |                        |                  | M.N.       | DLS.   | M.N.      | DLS.   |
| Chinchorro 30x2 m. de<br>1.5' | pieza                  | 1                | 1'307,000  | 568.26 | 1'307,000 | 568.26 |
| Jaula de trampa               | pieza                  | 1                | 150,000    | 65.22  | 150,000   | 65.22  |
| Red de cuchara                | pieza                  | 2                | 11,155     | 4.85   | 22,310    | 9.7    |
| Ictiómetro                    | pieza                  | 2                | 8,000      | 3.48   | 16,000    | 6.96   |
| T O T A L                     |                        |                  |            |        | 1'495,310 | 650.14 |

En este concepto se incluirán las herramientas y material necesario para dar mantenimiento a la granja, tiene un costo de - - \$ 1'671,900.00 (ver cuadro de inversiones No. 9).

#### 5.1.8 Equipo Administrativo.

Es el equipo de oficina indispensable para la administración de la granja, su costo es de \$ 2'617,600.00 (ver cuadro de inversiones no. 10).

#### 5.1.9 Equipo de Cómputo.

Con el fin de optimar el control del proceso productivo de la granja, se adquirirá una computadora con un costo de \$ 5'000,000.00 (ver cuadro de inversiones No. 11).

#### 5.1.10 Pozo.

Se construirá un pozo de 25m de profundidad con una bomba de 6" y un costo de \$ 16'868,000.00 (ver cuadro de inversiones No. 12).

### 5.2 Inversión Diferida.

Esta inversión está comprendida por los bienes y servicios, --intangibles, indispensables para la iniciación del proyecto. Cabe recordar que estos bienes y servicios están sujetos a amortización (15) y tienen un costo de \$ 19'231,438.00 (ver cuadro de inversiones No. 13).

#### 5.2.1 Gastos de Organización de los Sujetos de Crédito o Empresa.

CUADRO DE INVERSIONES

No. 9

EQUIPO DE MANTENIMIENTO (HERRAMIENTAS)

| CONCEPTO                             | UNIDAD DE MEDIDA | No. DE UNIDADES | COSTO      |       |                  |               |
|--------------------------------------|------------------|-----------------|------------|-------|------------------|---------------|
|                                      |                  |                 | POR UNIDAD |       | TOTAL            |               |
|                                      |                  |                 | M.N.       | DLS.  | M.N.             | DLS.          |
| <u>De estanques e instalaciones</u>  |                  |                 |            |       |                  |               |
| Carretilla con rueda de hule         | pieza            | 2               | 140,000    | 60.87 | 280,000          | 121.74        |
| Pala recta con mango                 | pieza            | 2               | 18,000     | 7.83  | 36,000           | 15.65         |
| Cubeta galvanizada de 20 Lts.        | pieza            | 5               | 9,000      | 3.91  | 45,000           | 19.57         |
| Cuchara de albañil tipo chana        | pieza            | 2               | 35,000     | 15.21 | 70,000           | 30.43         |
| Escalera tipo burro de 2.5 m.        | pieza            | 2               | 120,000    | 52.18 | 240,000          | 104.35        |
| Cinzel (juego de 8)                  | juego            | 1               | 85,000     | 36.96 | 85,000           | 36.96         |
| Martillo mazo de 12 libras           | pieza            | 1               | 85,000     | 36.96 | 85,000           | 36.96         |
| Zapapico con mango                   | pieza            | 2               | 27,500     | 11.96 | 55,000           | 23.91         |
| Tijera jardinera con mango           | pieza            | 2               | 56,000     | 24.35 | 112,000          | 48.70         |
| Escoba de plástico                   | pieza            | 10              | 3,000      | 1.31  | 30,000           | 13.04         |
| Taladro con juego de brocas          | pieza            | 1               | 120,000    | 52.18 | 120,000          | 52.18         |
| <u>De equipo y maquinaria</u>        |                  |                 |            |       |                  |               |
| Martillo de bola stanley             | pieza            | 1               | 39,000     | 16.96 | 39,000           | 16.96         |
| Martillo de carpintero               | pieza            | 1               | 8,500      | 3.70  | 8,500            | 3.70          |
| Pinza de electricista                | pieza            | 2               | 19,850     | 8.64  | 39,700           | 17.26         |
| Pinza mecánica larga                 | pieza            | 2               | 17,000     | 7.40  | 34,000           | 14.78         |
| Llave española (juego de 5 - piezas) | juego            | 1               | 62,000     | 26.96 | 62,000           | 26.96         |
| Llave de astrias (juego)             | juego            | 1               | 105,000    | 46.65 | 105,000          | 45.65         |
| Arco con seguetas                    | pieza            | 2               | 12,000     | 5.22  | 24,000           | 10.43         |
| Serrucho de carpintero de - 46 cm.   | pieza            | 2               | 20,350     | 8.85  | 40,700           | 17.70         |
| Descarmador (juego de 7 piezas)      | juego            | 1               | 68,000     | 29.57 | 68,000           | 29.57         |
| Perico de 10'                        | juego            | 1               | 30,000     | 13.04 | 30,000           | 13.04         |
| Llave stilson No. 254                | pieza            | 1               | 63,000     | 27.40 | 63,000           | 27.40         |
| <b>T O T A L</b>                     |                  |                 |            |       | <b>1'671,900</b> | <b>726.94</b> |

CUADRO DE INVERSIONES

No. 10

EQUIPO ADMINISTRATIVO.

| CONCEPTO                           | UNIDAD DE MEDIDA | No. DE UNIDADES | COSTO      |        |           |          |
|------------------------------------|------------------|-----------------|------------|--------|-----------|----------|
|                                    |                  |                 | POR UNIDAD |        | TOTAL     |          |
|                                    |                  |                 | M.N.       | D.S.   | M.N.      | D.S.     |
| Escritorio metálico con una gaveta | pieza            | 1               | 350,000    | 152.18 | 350,000   | 152.18   |
| Sillón giratorio                   | pieza            | 1               | 276,000    | 120    | 276,000   | 120      |
| Silla metálica                     | pieza            | 3               | 32,200     | 14     | 96,600    | 42       |
| Máquina de escribir eléctrica      | pieza            | 1               | 1'300,000  | 565.22 | 1'300,000 | 565.22   |
| Cesto metálico para basura         | pieza            | 2               | 10,000     | 4.35   | 20,000    | 8.7      |
| Charola metálica                   | pieza            | 1               | 23,000     | 10     | 23,000    | 10       |
| Archivero metálico                 | pieza            | 1               | 220,800    | 96     | 220,800   | 96       |
| Perchero metálico                  | pieza            | 1               | 32,200     | 14     | 32,200    | 14       |
| Librero                            | pieza            | 1               | 230,000    | 100    | 230,000   | 100      |
| Sacapuntas eléctrico               | pieza            | 1               | 23,000     | 10     | 23,000    | 10       |
| Tarjetero metálico                 | pieza            | 1               | 46,000     | 20     | 46,000    | 20       |
| T O T A L                          |                  |                 |            |        | 2'617,600 | 1,138.10 |

CUADRO DE INVERSIONES

No. 11

COMPUTADORA

| CONCEPTO  | UNIDAD<br>DE<br>MEDIDA | No. DE<br>UNIDADES | COSTO      |          |           |          |
|---|------------------------|--------------------|------------|----------|-----------|----------|
|   |                        |                    | POR UNIDAD |          | TOTAL     |          |
|   |                        |                    | M.N.       | U.S.     | M.N.      | DLS.     |
| Computadora marca printaform<br>con monitor policromático, -<br>teclado e impresora | pieza                  | 1                  | 5'000,000  | 2,173.91 | 5'000,000 | 2,173.91 |

CUADRO DE INVERSIONES

No. 12

POZO

| CONCEPTO   | UNIDAD<br>DE<br>MEDIDA | NO. DE<br>UNIDADES | COSTO      |       |            |       |
|--|------------------------|--------------------|------------|-------|------------|-------|
|  |                        |                    | POR UNIDAD |       | TOTAL      |       |
|  |                        |                    | M.N.       | DLS.  | M.N.       | DLS.  |
| Pozo completo de 25 m. de<br>profundidad y bomba de 6' | pieza                  | 1                  | 16'868,200 | 7,334 | 16'868,200 | 7,334 |

CUADRO DE INVERSIONES

Nº. 13

INVERSION DIFERIDA

| CONCEPTO   | COSTO        |          |
|--|--------------|----------|
|  | M.N.         | DLS.     |
| Gastos de organización de los sujetos de crédito: o empresa<br>( 5% del total de los activos fijos ) | 14'731,438   | 6,404.97 |
| Estudio de factibilidad e ingeniería   | 1'500,000    | 652.18   |
| Estudio topográfico y de calidad del agua  | 2'000,000    | 869.60   |
| Permisos y licencias   | 1'000,000    | 434.79   |
| TOTAL  | 19'231,438.3 | 8,361.54 |

Tendrá un costo del 5% del total de los activos fijos, ésto es \$ 14'731,438.00 (ver cuadro de inversiones No. 13).

#### 5.2.2. Estudios de Factibilidad e Ingeniería.

Son los honorarios a pagar para la ejecución de estudios, diseño de la ingeniería base y de detalle, su costo es de \$ 1'500,000.00 (ver cuadro de inversiones No. 13).

#### 5.2.3 Estudio Topográfico y de Calidad de Agua.

Por concepto de estos estudios se requerirán \$ 2'000,000.00 (ver cuadro de inversiones No. 13).

#### 5.2.4 Permisos y Licencias.

Dentro de este rubro se encuentran los gastos por concepto de escrituración, contratación de servicios, etc., y tiene un costo de \$ 1'000,000.00 (ver cuadro de inversiones No. 13).

#### 5.3 Capital de Trabajo.

Es la cantidad de recursos financieros necesarios para la operación normal de proyecto, aquí se incluyen las actividades de producción, venta y distribución, estos gastos se recuperan en cada ciclo productivo y no están sujetos a amortización ni depreciaciones. En el primer año el proyecto tendrá un costo de \$ 330'587,099.00, con cero ingresos; para los años consecutivos tendrá un costo anual de \$ 521'274,282.00 y \$ 1,440'000,000.00 de ingresos. Los conceptos que componen el capital de trabajo son los siguientes: (ver cuadros de inversión 1, 1', 14 ).



**CUADRO DE INVERSIONES No. 14**

**CAPITAL DE TRABAJO**

| CONCEPTO                   | C O S T O          |                    |                    |                    |
|----------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                            | AÑO 1              | AÑO 2              | AÑO 3              | AÑO 4              |
| MATERIA PRIMA              | 129'720,000        | 129'720,000        | 129'720,000        | 129'720,000        |
| ALIMENTO                   | 91'952,817         | 262'640,000        | 262'640,000        | 262'640,000        |
| MANO DE OBRA               | 94'526,000         | 94'526,000         | 94'526,000         | 94'526,000         |
| EQUIPO PARA ANALISIS LAB.  | 10'000,000         | 10'000,000         | 10'000,000         | 10'000,000         |
| VESTUARIO Y EQUIPO         | 503,268            | 503,268            | 503,268            | 503,268            |
| MATERIALES DE OFICINA      | 750,120            | 750,120            | 750,120            | 750,120            |
| MATERIAL SANITARIO         | 260,246            | 260,246            | 260,246            | 260,246            |
| MANTENIMIENTO Y MATERIALES | 3'620,600          | 3'620,600          | 3'620,600          | 3'620,600          |
| DEPREC. Y AMORTIZACIONES   | 19'253,498         | 19'253,498         | 19'253,498         | 19'253,498         |
| <b>T O T A L</b>           | <b>350'587,099</b> | <b>521'274,282</b> | <b>521,274,282</b> | <b>521'274,282</b> |

### 5.3.1 Materia Prima.

La materia prima la constituyen truchas arcoiris en la etapa de cría, las cuales tienen un costo de \$ 230.00 por pieza, mensualmente se sembrarán 47,000 crías y se requieren 564,000 crías anualmente, con un costo de \$ 129'720,000.00 (ver cuadro de costos No. 1 y cuadros de inversión No. 1' y 14 ).

### 5.3.2 Mano de Obra.

El costo total anual por este concepto es de \$ 94'526,550.00 (ver cuadro de costos No. 2 y cuadros de inversión No. 1' y 14 ).

### 5.3.3 Mantenimiento.

El costo por este concepto es de \$ 3'620,000.00 (ver cuadro de costos No. 3 y cuadros de Inversión No. 1' y 14 ).

### 5.3.4 Vestuario y Equipo.

El costo anual por este concepto es de \$ 503,268.00 (ver -- cuadro de costos No. 4 y cuadros de inversión No. 1' y 14 ).

### 5.3.5 Materiales y Utiles de Oficina.

El costo anual por este concepto es de \$ 750,120.00 (ver -- cuadro de costos No.5 y cuadro de inversión No. 1' y 14 ).

### 5.3.6 Equipo de Análisis de Laboratorio.

Tiene un costo de \$ 10'000,000.00 anual (ver cuadro de cos-

CUADRO DE COSTOS

Nº. 1  
MATERIA PRIMA

| Concepto                             | Unidad de medida | No. de unidades | Costos     |        |             |        |
|--------------------------------------|------------------|-----------------|------------|--------|-------------|--------|
|                                      |                  |                 | Por unidad |        | Total       |        |
|                                      |                  |                 | M.N.       | D.L.B. | M.N.        | D.L.B. |
| Compra de materia prima<br>( Crias ) | Pieza            | 564,000         | 230        | 0.1    | 129'720,000 | 56,400 |

CUADRO DE COSTOS  
No. 2

MANO DE OBRA

| Concepto              | Cantidad | S U E L D O S                      Y                      S A L A R I O S |       |           |         |             |          |
|-----------------------|----------|---|-------|-----------|---------|-------------|----------|
|                       |          | Diario  |       | Mensual   |         | Total Anual |          |
|                       |          | M.N.  | DLS.  | M.N.      | DLS.    | M.N.        | DLS.     |
| Controlador           | 1        | 80,845  | 35.15 | 2,425,350 | 1,054.5 | 29'104,200  | 12,645   |
| Administrador         | 1        | 56,580  | 24.60 | 1,697,400 | 738     | 20'368,800  | 8,856    |
| Secretaria            | 1        | 16,123  | 7.01  | 483,690   | 210.3   | 5'804,280   | 2,523.6  |
| Acuacultor            | 6        | 8,073   | 3.51  | 242,190   | 105.3   | 17'437,680  | 7,581.6  |
| Vigilante             | 1        | 8,073   | 3.51  | 242,190   | 105.3   | 2'906,280   | 1,263.6  |
| Prestaciones<br>(25%) |          |   |       |           |         | 18'905,310  | 8,219.7  |
| TOTAL                 |          |   |       |           |         | 94'526,550  | 41,098.5 |

CUADRO DE COSTOS  
No. 3

MANTENIMIENTO

| Concepto   | Importe   |          |
|--|-----------|----------|
|  | M.N.      | DLS.     |
| Vehículo (anexo a )  | 2'920,600 | 1,269.83 |
| Materiales: mobiliario<br>quipo, redes y artes -<br>de pesca | 700,000   | 304.34   |
| TOTAL  | 3'620,600 | 1574.17  |

CUADRO DE COSTOS

No. 4

VESTUARIO Y EQUIPO

| CONCEPTO  | Unidad de medida | No. de unidades | Costo      |       |         |        |
|---|------------------|-----------------|------------|-------|---------|--------|
|   |                  |                 | Por unidad |       | Total   |        |
|   |                  |                 | M.W.       | DLS   | M.W.    | DLS.   |
| Botas de hule   | par              | 12              | 28,600     | 12.44 | 343,200 | 149.22 |
| Guantes de hule   | par              | 12              | 3,339      | 1.45  | 40,068  | 17.42  |
| Mandiles de hule  | pieza            | 12              | 10,000     | 4.34  | 120,000 | 52.17  |
| TOTAL   |                  |                 |            |       | 503,268 | 218.81 |
| Se considera la compra para seis personas y el suministro dos veces al año. |                  |                 |            |       |         |        |

**ANEXO A**

**MANTENIMIENTO DEL VEHICULO**

| Concepto              | Unidad de medida | No. de Unidades | Costo      |       |                  |                |
|-----------------------|------------------|-----------------|------------|-------|------------------|----------------|
|                       |                  |                 | Por unidad |       | Total            |                |
|                       |                  |                 | M.N.       | DLS.  | M.N.             | DLS.           |
| Gasolina              | litros           | 5,000           | 493        | 0.21  | 2'465,000        | 1071.74        |
| Lavado y engrasado    | servicio         | 2               | 29,500     | 12.82 | 59,000           | 25.65          |
| Cambio de aceite      | cambio           | 2               | 25,800     | 11.21 | 51,600           | 22.43          |
| Afinación             | servicio         | 1               | 150,000    | 65.22 | 150,000          | 65.22          |
| Llantas               | cambio           | 1               | 170,000    | 73.91 | 170,000          | 73.91          |
| Alineación y balanceo |                  | 1               | 25,000     | 10.87 | 25,000           | 10.87          |
| <b>TOTAL</b>          |                  |                 |            |       | <b>2'920,600</b> | <b>1269.82</b> |

CUADRO DE COSTOS

No. 5

MATERIALES Y UTILES DE OFICINA ( POR AÑO )

| Concepto              | Unidad de medida | No. de unidades | Costo      |      |         |        |
|-----------------------|------------------|-----------------|------------|------|---------|--------|
|                       |                  |                 | Por unidad |      | Total   |        |
|                       |                  |                 | M.N.       | DLS. | M.N.    | DLS.   |
| Engrapadora metálica  | pieza            | 2               | 22,500     | 9.79 | 45,000  | 19.57  |
| Regla metálica        | pieza            | 3               | 6,300      | 2.74 | 18,900  | 8.22   |
| Lápiz mirado          | caja c/10 pza.   | 10              | 2,700      | 1.17 | 27,000  | 11.74  |
| Papel bond            | millar           | 8               | 21,000     | 9.13 | 168,000 | 73.04  |
| Cintas para máquina   | pieza            | 30              | 6,800      | 2.96 | 204,000 | 88.70  |
| Papel carbón          | caja c/100 pza.  | 2               | 9,000      | 3.91 | 18,000  | 7.82   |
| Gomas pelikán         | pieza            | 40              | 400        | 0.17 | 16,000  | 6.96   |
| Plumas atómicas       | caja c/12 pzas.  | 10              | 3,000      | 1.30 | 30,000  | 13.04  |
| Block de 100 hojas    | pieza            | 75              | 2,500      | 1.09 | 187,500 | 81.52  |
| Otros (5% del total ) |                  |                 |            |      | 35,720  | 15.53  |
| TOTAL                 |                  |                 |            |      | 750,120 | 326.14 |



tos No. 6 y cuadros de inversión No. 1' y 14 ).

#### 5.3.7 Alimento.

El costo por este concepto en el primer año es de \$ 91'952, 817.00, y en los años siguientes el costo anual será de \$262'640, 000,00 (ver cuadros de costos No. 7 y 7', y cuadros de inversión No. 1' y 14 ).

#### 5.3.8 Material Sanitario.

Tiene un costo anual de \$ 260,246.00 (ver cuadro de costos No. 8 y cuadros de inversión No. 1' y 14 ).

CUADRO DE COSTOS

No. 6

EQUIPO PARA ANALISIS DE LABORATORIO

| Concepto                                      | Unidad de medida | No. de Unidades | Costo         |          |               |          |
|---|------------------|-----------------|---------------|----------|---------------|----------|
|   |                  |                 | Por unidad    |          | Total         |          |
|   |                  |                 | M.N.          | DLS.     | M.N.          | DLS.     |
| Kit para análisis de laboratorio marca Hochst | equipo           | 1               | 10,000,000.00 | 4,437.83 | 10,000,000.00 | 4,347.83 |

**CUADRO DE COSTOS**  
No. 7

**ALIMENTO**

| Concepto | Unidad de medida | No. de Unidades | Costo      |        |             |            |
|----------|------------------|-----------------|------------|--------|-------------|------------|
|          |                  |                 | Por unidad |        | Total       |            |
|          |                  |                 | M.N.       | DLS.   | M.N.        | DLS.       |
| Alimento | ton.             | P.C. 42% 63     | 1'230,000  | 534.78 | 77'490,000  | 33,691.31  |
|          |                  | 35% 161         | 1'150,000  | 500.00 | 185'150,000 | 80,500.00  |
| TOTAL    |                  |                 |            |        | 262'640,000 | 114,191.31 |

CUADRO DE COSTOS NO. 7<sup>1</sup>

FLUJOGRAMA DE ALIMENTACION

AÑO 1

AÑO 2

AÑO 4

| SIEMBRA MENSUAL      | AÑO 1   |         |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            | AÑO 2      |            | AÑO 4 |            |            |
|----------------------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------|------------|------------|
|                      | ENERO   | FEBRERO | MARZO     | ABRIL     | MAYO      | JUNIO     | JULIO     | AGOSTO    | SEPT.      | OCT.       | NOV.       | DIC.       | ENERO      | FEBRERO    | ENERO | FEBRERO    |            |
| 47,000 CRIAS         | 174     | 297     | 565       | 722       | 926       | 1123      | 1412      | 1913      | 2223       | 2477       | 3121       | 3629       | 174        | 297        | 174   | 297        |            |
| 47,000 CRIAS         |         | 174     | 297       | 565       | 722       | 926       | 1123      | 1412      | 1923       | 2223       | 2477       | 3121       | 3629       | 174        |       | 3629       | 174        |
| 47,000 CRIAS         |         |         | 174       | 297       | 565       | 722       | 926       | 1123      | 1412       | 1913       | 2223       | 2477       | 3121       | 3629       | 3121  | 3629       |            |
| 47,000 CRIAS         |         |         |           | 174       | 297       | 565       | 722       | 926       | 1123       | 1412       | 1913       | 2223       | 2477       | 3121       | 2477  | 3121       |            |
| 47,000 CRIAS         |         |         |           |           | 174       | 297       | 565       | 722       | 926        | 1123       | 1412       | 1913       | 2477       | 2477       | 2223  | 2477       |            |
| 47,000 CRIAS         |         |         |           |           |           | 174       | 297       | 565       | 722        | 926        | 1123       | 1412       | 1913       | 2223       | 1913  | 2223       |            |
| 47,000 CRIAS         |         |         |           |           |           |           | 174       | 297       | 565        | 722        | 926        | 1123       | 1412       | 1913       | 1412  | 1913       |            |
| 47,000 CRIAS         |         |         |           |           |           |           |           | 174       | 297        | 565        | 722        | 926        | 1123       | 1412       | 1123  | 1412       |            |
| 47,000 CRIAS         |         |         |           |           |           |           |           |           | 174        | 297        | 565        | 722        | 926        | 1123       | 926   | 1123       |            |
| 47,000 CRIAS         |         |         |           |           |           |           |           |           |            | 174        | 297        | 565        | 722        | 926        | 722   | 926        |            |
| 47,000 CRIAS         |         |         |           |           |           |           |           |           |            |            | 174        | 297        | 565        | 722        | 565   | 722        |            |
| 47,000 CRIAS         |         |         |           |           |           |           |           |           |            |            |            | 174        | 297        | 565        | 297   | 565        |            |
| CONSUMO MENSUAL * %  | 174     | 471     | 1,036     | 1,758     | 2,684     | 3,807     | 5,219     | 5,219     | 5,219      | 5,219      | 5,219      | 5,219      | 5,219      | 5,219      |       | 5,219      | 5,219      |
| CONSUMO MENSUAL **   |         |         |           |           |           |           |           | 5,913     | 6,135      | 6,613      | 9,736      | 13,363     | 13,363     | 13,363     |       | 13,363     | 13,363     |
| COSTO MENSUAL * M.N. | 214,020 | 579,330 | 1'274,280 | 2'162,340 | 3'301,320 | 4'682,610 | 6'419,370 | 6'419,370 | 6'419,370  | 6'419,370  | 6'419,370  | 6'419,370  | 6'419,370  | 6'419,370  |       | 6'419,370  | 6'419,370  |
| COSTO MENSUAL **     |         |         |           |           |           |           |           | 2'199,950 | 4'756,400  | 7'604,950  | 11'194,100 | 15'367,450 | 15'367,450 | 15'367,450 |       | 15'367,490 | 15'367,490 |
| COSTO TOTAL M.N.     | 214,020 | 579,330 | 1'274,280 | 2'162,340 | 3'301,320 | 4'682,610 | 6'419,370 | 8'619,320 | 11'175,770 | 14'026,320 | 17'613,470 | 21'886,667 | 21'886,667 | 21'886,667 |       | 21'886,667 | 21'886,667 |
| COSTO TOTAL DLS.     | 93.05   | 249.71  | 554.03    | 941.45    | 1,435.45  | 2,035.92  | 2,791.03  | 3,730.90  | 4,823.06   | 6,040.02   | 7,573.39   | 9,515.94   | 9,515.94   | 9,515.94   |       | 9,515.94   | 9,515.94   |

\* Alimento con 42% de proteína cruda \$ 1' 230,000.00

\*\* Alimento con 35% de proteína cruda 1' 150,000.00

COSTO TOTAL ANUAL

91'952,817

262'640,000

262'640,000

CUADRO DE COSTOS

No. 8

MATERIAL SANITARIO

| Concepto           | Unidad de medida | No. de Unidades | Costo      |       |         |        |
|--------------------|------------------|-----------------|------------|-------|---------|--------|
|                    |                  |                 | Por unidad |       | Total   |        |
|                    |                  |                 | M.N.       | DLS.  | M.N.    | DLS.   |
| Formol al 45%      | galon            | 1               | 10,000     | 4.34  | 10,000  | 4.34   |
| Cal                | bulto c/50Kg.    | 1               | 3,275      | 1.42  | 3,275   | 1.42   |
| Papel higienico    | caja c/100       | 1               | 65,000     | 28.26 | 65,000  | 28.26  |
| Jabón              | caja c/100       | 1               | 70,000     | 30.44 | 70,000  | 30.44  |
| Toallas sanitarias | millar           | 1               | 35,971     | 15.64 | 35,971  | 15.64  |
| Detergente         | caja c/18Kg.     | 1               | 38,000     | 16.52 | 38,000  | 16.52  |
| Jerga              | metro            | 20              | 1,900      | 0.82  | 38,000  | 16.52  |
| TOTAL              |                  |                 |            |       | 260,246 | 113.15 |

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

#### 5.4 Evaluación Financiera

Para la evaluación del presente proyecto, se utilizarán los siguientes métodos.

##### 5.4.1 Estado de Resultados.

"Es el estado financiero que muestra la situación de una empresa en un periodo determinado". Se obtiene restando a los ingresos o utilidades las erogaciones.(11)

|                    | Año 1        | Año 2         | Año 3         |
|--------------------|--------------|---------------|---------------|
| Ingresos           | 0            | 1 440'000,000 | 1 440'000,000 |
| Costos de Capital  | 350'587,099  | 521'274,282   | 521'274,282   |
| Utilidad o Pérdida | -350'587,099 | 918'725,718   | 918'725,718   |

##### 5.4.2 Flujos Netos de Efectivo

Son las cantides netas de dinero que se tienen disponibles después de la operación. Se obtienen sumándole a las pérdidas o utilidades, las depreciaciones y amortizaciones.(11)

|                     | Año 1        | Año 2       | Año 3       |
|---------------------|--------------|-------------|-------------|
| Utilidad o pérdida  | -350'587,099 | 918'725,718 | 918'725,718 |
| Dep. Amortizaciones | 19'253,498   | 19'253,498  | 19'253,498  |
| F.N.E               | 331'333,601  | 937'979,216 | 937'979,216 |

##### 5.4.3 Relación Costo Beneficio

Es la relación que mantienen las utilidades o ingresos con las

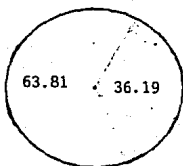
erogaciones. Se obtiene con base en la siguiente fórmula:

$$\text{Costo Beneficio} = \frac{\text{Gastos de Producción}}{\text{Ingresos Anuales}} (100)$$

$$\text{C.B.} = \frac{521'274,282}{1,440'000,000} (100)$$

$$\text{C.B.} = 36.19\%$$

Por lo tanto, por cada Kg. vendido tendremos un 36.19% de costos por 63.81 de beneficios.



#### 5.4.4 Punto de Equilibrio Económico

Es el momento en que las utilidades o ingresos absorben los -- costos y gastos sin haber utilidad ni pérdida. (11)

$$\text{FORMULA} \quad \text{P.E.} = \frac{\text{C.F.}}{1 - \frac{\text{C.V.}}{I}}$$

P.E. = Punto de Equilibrio

C.F. = Costos Fijos

C.V. = Costos Variables

I = Ingresos Totales

|            | Año 1       | Año 2        | Año 3        |
|------------|-------------|--------------|--------------|
| C.F.       | 258'634,282 | 258'634,282  | 258'634,282  |
| C.V.       | 91'952,817  | 262'640,000  | 262'640,000  |
| C. Totales | 350'587,099 | 521'274,282  | 521'274,282  |
| Ingresos   | 0           | 1440'000,000 | 1440'000,000 |

$$P.E. = \frac{258'634,282}{1 - \frac{262'640,000}{1,440'000,000}}$$

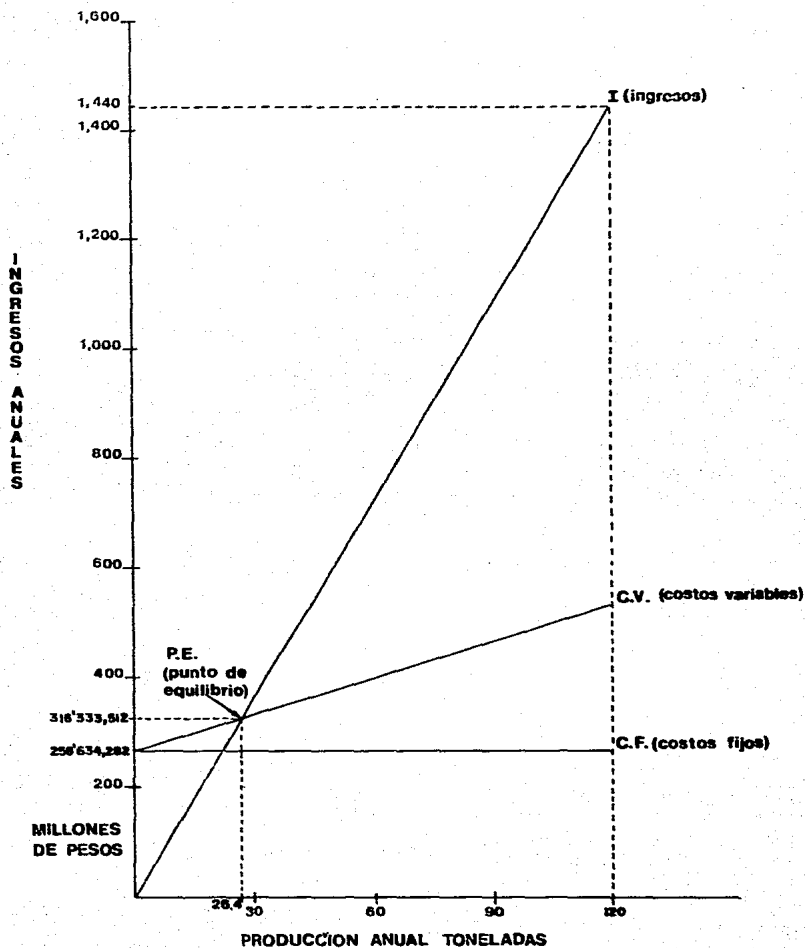
$$P.E. = \frac{258'634,282}{1 - 0.1824}$$

$$\underline{\underline{P.E. = 316'333,515.2}}$$

(Ver gráfica de punto de equilibrio económico)



# GRAFICA DEL PUNTO DE EQUILIBRIO ECONOMICO



### III. CONCLUSIONES

Con base en los estudios efectuados acerca de las características biológicas de la trucha arcoiris, su demanda y comercialización, las condiciones climatológicas, el lugar propuesto y la ingeniería del proyecto, se puede afirmar que la especie, así como el lugar en el que se ubicará el presente proyecto son apropiados para obtener una óptima producción de trucha arcoiris. Además, si se toma en cuenta que, mediante la evaluación financiera, los resultados obtenidos, fueron: - 63.8% de beneficios, con un costo de producción de 36.20%; y si a esto se añade que la producción que se pretende alcanzar está muy por arriba de las 26.4 toneladas de trucha (punto de equilibrio económico), podemos concluir que el Proyecto de Inversión para el Establecimiento de un Centro de Producción -- Trutícola,

## IV. LITERATURA CITADA.

1. Aguilera, P.: La trucha y su cultivo. Fondepesca, México, D.F. (1986).
2. Cabrera, M.A.: La estanquería y su diseño. Acuavisión 7: 21-24 (1987).
3. Fondepesca: Estudio de factibilidad de mercadotecnia y economía, de una piscifactoría de trucha. Fondepesca. México, D.F. 1988.
4. García, E.: Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen, Larios S.A. México, D.F. 1981.
5. García, E.: Nuevo Atlas de la República Mexicana. Porrúa. --- México, D.F. (1986).
6. Hernández M., Chávez, A., Bourges H.: Valor nutritivo de los alimentos mexicanos. Instituto Nacional de Nutrición. México, D.F. (1980).
7. Huet, M.: Tratado de piscicultura. Multiprensa, Madrid, 1978.
8. Jensen, L.G.: Instalaciones piscícolas. Secretaría de Pesca, México, D.F. (1981).
9. Juárez, P.J.R. y Palomo, M.G.G.: Acuicultura. Continental. --- México, D.F. (1985).
10. Kietzmann, V., Priebe, K.: Inspección veterinaria de pescados Acribia, España (1970).
11. McGraw Hill.: Biblioteca práctica de negocios. McGraw Hill - T. IV: 36-40 (1987).
12. Peña, A.E., Cabrera, M.A.: La estanquería y su diseño. --- Acuavisión. 6: 12-14 (1987).
13. Pérez, S.L.A., Carrasco, M.S.: Programación y control: El --- éxito de las granjas acuícolas. FONEP, 141: 14-18 (1988)
14. Roberts, R.J. y Shepherd C.J.: Enfermedades de la trucha y el salmón. Acribia, España (1980).

15. Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Ley del Impuesto - Sobre la Renta. Secretaría de Hacienda y Crédito Público. -- México, D.F. 1989.
16. Secretaría de Pesca: El mundo de la pesca. Secretaría de Pesca. México, D.F. (1982)
17. Secretaría de Pesca: Estudio de factibilidad de mercadotecnia y economía de una piscifactoría de trucha arcoiris. Secretaría de Pesca. México, D.F. (1987).
18. Secretaría de Pesca: La pesca en México, desarrollo y perspectivas. Secretaría de Pesca. México, D.F. (1985)
19. Secretaría de Pesca. Manual Técnico para el Cultivo de Trucha. Secretaría de Pesca. México, D.F. (1982)
20. Secretaría de Pesca. Proyecto; unidad piscícola para producción de trucha. Secretaría de Pesca. Uruapan, Mich. 1986
21. Secretaría de Pesca. Piscicultura de aguas dulces. Manual -- Recetario, para Bagre, Carpa, Tilapia y Trucha. Secretaría de Pesca. México, D.F. (1986)
22. Secretaría de Pesca: Piscicultura, folleto para la capacitación. Secretaría de Pesca. México, D.F. (1982)
23. Secretaría de Pesca. Programa Nacional de Pesca y Recursos - del Mar 1984-1988. Secretaría de Pesca. México, D.F. (1984)
24. Secretaría de Programación y Presupuesto. Plan Nacional de - Desarrollo 1983-1988. Secretaría de Programación y Presupues to. México, D.F. (1983)
25. Secretaría de Programación y Presupuesto. Síntesis geográfica del Estado de México. Secretaría de Programación y Presupues to. México, D.F. (1986)
26. Turti, P.: Cultivo de Trucha. Acribia. España (1970)
27. Vergara, U.: Requerimientos nutricionales de la trucha. -- Acuavisión. 6: 14:25 (1987)