

269-1

1

SEMINARIO TALLER  
PLANIFICACION Y FORMULACION DE PROYECTOS AGROPECUARIOS  
EN FORMAS EMPRESARIALES

PROYECTO DE RANICULTURA

Edgar Alberto Facundo Quijano  
Zootecnista

La Dorada, mayo de 1989

## INDICE

	PAGINA
I. INTRODUCCION	1
II. DIAGNOSTICO	2
A. ANTECEDENTES	2
1. INICIO DE LA RANICULTURA	2
2. RANARIOS TRADICIONALES	3
3. SISTEMA ANFIGRANJA	4
B. FACTORES INTERNOS	5
C. FACTORES EXTERNOS	6
D. INVESTIGACION DE MERCADOS	7
1. MERCADO MUNDIAL DE ANCAS DE RANA	7
a. OFERTA Y DEMANDA	7
1) RECOLECCION Y PROCESAMIENTO	7
2) EXPORTACIONES	8
3) IMPORTACIONES	9
b. CARACTERES DE MERCADO	9
c. CANALES DE COMERCIALIZACION	10
d. SITUACION ACTUAL DEL MERCADO DE ESTADOS UNIDOS	11
e. DETERMINACION DE LOS PRECIOS DEL PRODUCTO	12
III. DEFINICION DE PROBLEMAS O NECESIDADES PARTICULARES	13
IV. DETERMINACION DE LOS OBJETIVOS	14
A. OBJETIVOS GENERALES	14
B. OBJETIVOS ESPECIFICOS	14
V. DEFINICION DE LA ESTRATEGIA	15

## I. INTRODUCCION

Con la ejecución de este proyecto se pretende establecer una explotación ranícola, con el fin primordial de producir ancas de rana con destino a la exportación hacia los mercados internacionales, los cuales por condiciones particulares se encuentran en proceso de desabastecimiento.

Las condiciones ambientales colombianas le dan al país ventajas comparativas para la implantación de este nuevo renglon agroindustrial y presenta, además, perspectivas interesantes en aspectos tales como generación de divisas, creación de empleo, desarrollo de pequeñas y medianas empresas e implantación de nuevas tecnologías.

## II. DIAGNOSTICO

### A. ANTECEDENTES

#### 1. INICIO DE LA RANICULTURA

A principios del siglo, países como Japón y Cuba explotaron las ranas pensando en la comercialización de su carne. Estos países introdujeron a sus territorios Rana Catesbeiana Shaw, comúnmente llamada "Rana Toro", la cual fue distribuida principalmente en regiones de cultivo de arroz con miras a lograr una utilización de doble propósito de dichas áreas.

Este proceso permitió a Cuba una exportación de 900 toneladas de ancas de rana durante 1976 y de 881 toneladas a Japón durante 1979. Sin embargo, dichas exportaciones se basaban en la cacería, lo cual provocó una fuerte disminución de estas poblaciones, asilvestradas, causando una baja radical en la producción y ventas, en el caso de Cuba y Japón obligado a suspender la caza e iniciar la importación de ancas de rana.

En el Brasil, la crianza de ranas se inició alrededor de 1935 con especies nativas, pero las dificultades fueron tantas que la actividad terminó siendo abandonada. Más tarde con la introducción de la rana Toro, que se adaptó perfectamente a las condiciones brasileras y cuyo crecimiento se adaptó mejor, y fue más precoz que el de las especies nativas, entonces la

ranicultura tomó nuevos rumbos.

La rana Toro originaria de los Estados Unidos ofrece algunas ventajas sobre las demás ranas nativas, dada su precocidad reproductiva, mayor cantidad de huevos y ganancia de peso en poco tiempo.

## 2. RANARIOS TRADICIONALES

Las instalaciones de los primeros ranarios en el Brasil, estaban compuestas por tanques rectangulares cerradas con láminas de zinc para evitar la fuga de las ranas y la entrada de predadores. La alimentación de las ranas estaba constituida por larvas de moscas, obtenidas en moscarios flotantes colocados en el centro del tanque.

En 1979 se introdujo un modelo de ranario con tanques rectangulares, los cuales presentaban una plataforma en uno de los lados que servían como sitio de colocación del sustrato (carne, vísceras, etc) para las moscas. Lámparas instaladas en el interior del ranario atraían insectos, aumentando así la posibilidad de alimento para las ranas. Este conjunto de tanques era cerrado con tela de nylon. En 1968 se desarrolló un tipo de tanque de confinamiento con una isla central donde se depositaban los productos orgánicos (carnes, vísceras etc).

Un modelo de ranario con incubadora para la eclosión de los

huevos de las ranas Fue desarrollado en 1984. Disponía también de tanques en cemento para el engorde, y lo más importante de este modelo era que planteaba la producción de larvas de moscas en un sitio separado de la cría de las ranas, donde se depositan los residuos orgánicos y luego son separadas las larvas del sustrato para llevarlas a las ranas. En este mismo año se implantó la tecnología estadounidense para cría de mosca doméstica en ambiente controlado y con sustratos de cascarilla de trigo y harina de carne, con lo cual la producción de larva es continua y no presenta los problemas higiénicos que presentaban los anteriores sistemas.

También en 1984 se comenzó a alimentar a las ranas con concentrados balanceados, mezclados con 20-30% de larvas de moscas para que éstas, por el movimiento inciten a comer a las ranas, recomendándose el uso de comederos. Este modelo fue rápidamente adaptado por los ranicultores brasileños que la utilizaron hasta con 5-10 % de larva.

### 3. SISTEMA ANFIGRANJA

En 1986 tuvo inicio la divulgación de un nuevo sistema de cría intensiva de ranas, denominado anfigranja. Este sistema se caracteriza por productividades muy superiores al sistema tradicional. Este modelo ha sido el resultado de investigaciones llevadas a cabo en la Universidad Federal de Viçosa, (UFV) desde 1976. Entre los primeros resultados divulgados por

la UFV se destacan la producción de concentrado y larva para alimentación de ranas, las técnicas de cría de moscas y el sistema anfigranja de cría intensiva de ranas. Las instalaciones se componen de galpones semejantes a los utilizados en avicultura, construidos en ladrillo y cemento con cerramientos laterales de cortinas plásticas. El uso de este tipo de instalaciones presenta varias ventajas sobre el sistema tradicional con relación a economía y durabilidad de las instalaciones, higiene, manejo, aprovechamiento del alimento, etc.

#### B. FACTORES INTERNOS

Las condiciones ambientales de diversas regiones colombianas, con climas cálidos y estables a lo largo del año, y abundancia de recursos hidrológicos, le dan al país grandes ventajas comparativas para la cría de ranas.

Sin embargo, la rana Toro la cual es más apropiada en términos financieros para la cría, por la alta prolificidad y adaptabilidad al cautiverio, no es nativa del país, por lo cual sería necesaria su introducción para su aprovechamiento a nivel industrial. Por ese motivo, Proexpo, Inderena y la Universidad de Caldas, adelantan estudios sobre el posible impacto ambiental que podría ocasionar la cría de esta especie en el país con lo cual se pretende evaluar la viabilidad de su introducción así como los posibles mecanismos para su control y manejo con miras a lograr una utilización racional

de la misma a través de la implantación de proyectos destinados a la producción y exportación de los productos derivados de esta actividad.

### C. FACTORES EXTERNOS

Bangladesh es el primer país abastecedor de ancas de rana de los Estados Unidos; durante 1987 este país abasteció el 76 % del mercado. Sin embargo en abril de 1988, Bangladesh cerró la exportación de esta producción, debido al desequilibrio ambiental causado por la fuerte disminución de las poblaciones naturales de las ranas., lo cual ha ocasionado la aparición de plagas de insectos. Esta misma situación se ha presentado en India y China, por lo que estos países ya han impuesto serias restricciones a la exportación de este producto y los tres países limitarán sus exportaciones durante los próximos años, presentándose desabastecimiento de la oferta de ancas de rana. El resultado de esta situación ha incidido directamente en los precios del producto, los cuales se han incrementado notoriamente.

## D. INVESTIGACION DE MERCADOS

### 1. MERCADO MUNDIAL DE ANCAS DE RANA

#### a. OFERTA Y DEMANDA

##### 1) RECOLECCION Y PROCESAMIENTO

Las únicas estadísticas oficiales de la producción de ranas son de la FAO, las cuales indican que la producción de cinco países (Cuba, México, USA, Indonesia, Rumania) fue de un promedio de 1000 toneladas anuales durante el período 1974-1978.

Se debe anotar, no obstante, que estas cifras no incluyen las ranas producidas en los países mayores exportadores como la India, Bangladesh, y Turquía, como tampoco incluyen las ranas producidas en países como Madagascar y Brasil y algunos países africanos donde hay producción y consumo de ranas. Sin embargo estas cifras dan una indicación parcial sobre la producción mundial de ranas.

Estimativos basados en estadísticas de comercio exterior de UNCTAD/ GATT, indican que el comercio mundial de ancas de rana se incrementó gradualmente en 4800 toneladas en 1974 a 9200 toneladas en 1978.

## 2). EXPORTACIONES

Las estadísticas de comercio exterior, indican que el mercado de ancas de rana promedió 7000 toneladas anuales, durante el período 1974-1978 incrementándose alrededor de 90% , desde 4800 toneladas en 1974 a 9200 en 1978. Si bien esto es pequeño en términos de cantidad, se debe de recordar que las ancas de rana es un producto de un alto precio; en 1988 el valor de las exportaciones mundiales de este producto fue estimado alrededor de 29 millones de dólares contra 12 millones en 1974.

Durante el período 1974-1978, las exportaciones de este producto consistieron casi exclusivamente de ancas de rana congelada. Las exportaciones de ancas de rana enlatadas tendieron a caer durante este período y llegaron a solo 5 toneladas en 1978, (37 tons en 1974), siendo Japón el mayor exportador.

India, Indonesia y Bangladesh son los mayores productores mundiales de ancas de rana; sus exportaciones combinadas promediaron alrededor de 75% del total de exportaciones mundiales de este producto de un período comprendido entre 1974-1978. Exportaciones de Japón, Turquía, México, China, Albania, Rumania, Grecia y otros países productores promediaron 11% durante el período. Cabe anotar que la casi totalidad de las ranas comercializadas internacionalmente proviene de capturas silvestres siendo una pequeñísima proporción la rana de cultivos extensivos. De acuerdo con los informes de la

Asociación Nacional de Ranicultura y los ranicultores de Brasil en 1983 el mercado mundial superó las 10.000 toneladas, llegando en 1987 a superar la 15.000 toneladas.

### 3) IMPORTACIONES

El total de importaciones se incrementó en 5700 toneladas en 1974 a 9300 toneladas en 1978. Los Estados Unidos y Francia son los más grandes importadores de ancas de rana, con importaciones combinadas de más o menos 5000 toneladas por año. Las importaciones de Francia aumentaron gradualmente de 1300 tons en 1974 a 3100 en 1978, mientras las importaciones de Estados Unidos fueron muy irregulares, variando entre volúmenes extremos de 1500 toneladas en 1975 y 3400 toneladas en 1978.

Bélgica, Holanda, República Federal de Alemania y Suiza, en ese orden, aparecen como otros importadores significativos de ancas de rana. Se debe anotar, que algunos de éstos países reexportan el volumen de sus importaciones de ancas de rana.

#### b. CARACTERES DE MERCADEO

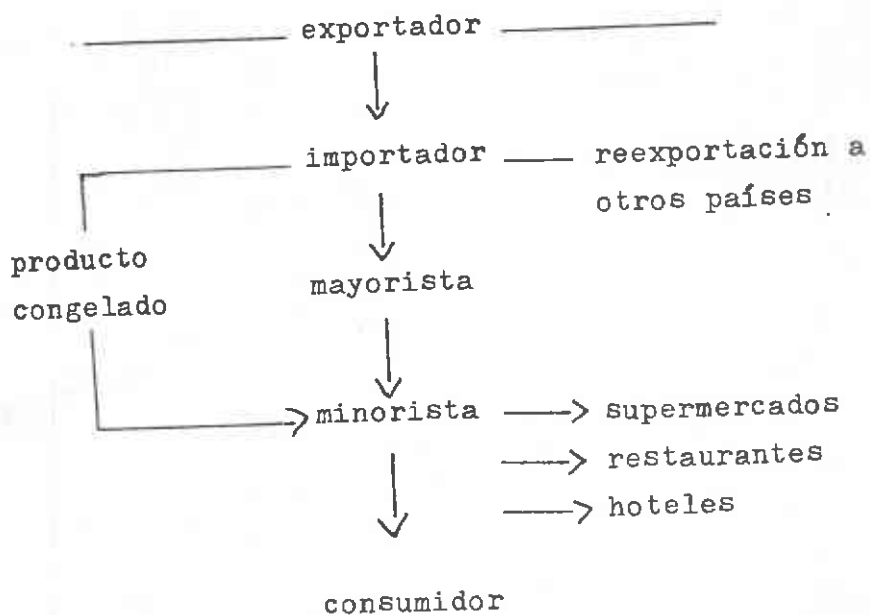
En Francia, las ancas de rana pueden ser preparadas en gran cantidad de formas, pero los restaurantes usualmente la sirven a la "Provençalle", cocinadas en mantequilla con perejil y ajo. Si bien las ancas de rana son una comida costosa ellas se sirven en restaurantes de tipo medio y restaurantes ricos.

Aunque las preferencias de tamaño varían de país a país, los tamaños mercadeados en los países europeos son de principalmente de 16/20 (pares de ancas por Kg) a 81/100, mientras en Estados Unidos, los tamaños más grandes, principalmente de 4/6, a 16/20 son las preferidas.

Las ancas de rana son principalmente comercializadas en forma congelada, pero pequeñas cantidades de ancas de rana enlatadas principalmente de origen Japonés son mercadeadas en Estados Unidos y en la República Federal Alemana.

### c. CANALES DE COMERCIALIZACIÓN

El sistema usual sobre comercialización para las ancas de rana se presenta en el siguiente diagrama.



Para productos congelados el vendedor mayorista es algunas

veces omitido . En estos casos el importador entrega directamente el producto al minorista.

## a. SITUACION ACTUAL DEL MERCADO DE ESTADOS UNIDOS

Debido a las restricciones en las exportaciones de anca de rana de países como Bangladesh, India y China, los productos y su precio se han incrementado, llegando a precios a nivel mayorista de US \$ 4.65 por libra. Asimismo, la caída del dólar respecto a otras monedas, particularmente la de Taiwan, tradicional exportador de ancas de rana a los Estados Unidos, ha hecho muy costosa la importación, por lo que algunos de los importadores han detenido sus compras.

Los Estados Unidos importaron desde 1987 4.8 millones de libras de ancas de rana por un valor de 11.35 millones de dólares. Esta cantidad representó una disminución de 41 % de las importaciones durante 1986 y de 54% de las de 1985.

Esta caída se ha debido básicamente a las restricciones impuestas por los gobiernos de los países abastecedores. Sin embargo, y de acuerdo con los datos del departamento de Comercio de los Estados Unidos, el aumento en los costos no parece haber disminuido el apetito estadinense por las ancas de rana.

Las importaciones de ancas de rana durante los primeros 4

meses de 1988 fueron de 1.15 millones de libras(US\$ 2.74 Mll) lo que significó un crecimiento del 34% para el mismo período de 1987.

Sin embargo se espera que estas cifras caerán drásticamente en los próximos meses, cuando la prohibición de las exportaciones de Bangladesh tengan efecto, con la cual el mercado estadounidense para ancas de rana estará desabastecido por algunos años.

Aunque no se tienen cifras actualizadas del mercado europeo, y en especial de Francia muy seguramente la situación debe de ser similar a la de Estados Unidos, por las restricciones impuestas en los países tradicionalmente abastecedores de dichos mercados.

#### e. DETERMINACION DE LOS PRECIOS DEL PRODUCTO

La modalidad más común para la fijación de precios en el caso de las ancas de rana se rige por los precios del mercado internacional. Dada la situación del desabastecimiento que empieza a presentarse en el comercio internacional de ancas de rana los precios han venido incrementándose. A partir de 1988 en Agosto, los precios han estado de US\$ 10,30 por Kg; tomándose este valor como base para efectos de la realización del proyecto. Sin embargo este precio de US\$ 10,30 el Kg, es el precio que rige en New York, el cual incluye costos de transporte, derechos aduaneros etc, según esta información obteni-

nida en Proexpo, el costo de transporte, derechos y demás, es aproximadamente de US\$ 15 por Kg; por consiguiente nuestro precio de las ancas de rana puestas en el Aeropuerto El Doradoes de US. 3,8 por Kg, (10,30-1,5).

### III. DEFINICION DE PROBLEMAS O NECESIDADES PARTICULARES

Debido a que en nuestro país no existe aún la explotación comercial de ranas, y a que no hay tecnología disponible que refleje las condiciones colombianas; es necesario basarse en las experiencias de producción que tienen países que están a la vanguardia de la explotación intensiva de las ranas, como es el caso de Brasil. Por estas razones es conveniente que entidades tales como Proexpo e Inderena, e incluso a nivel particular, envíen técnicos al Brasil para que se capaciten y traigan las experiencias que allí tienen, y se comience a trabajar a nivel de explotaciones piloto, donde se tengan las condiciones específicas de ecosistema, manejo, alimentación, etc, que requiere este tipo de producción. También es necesario que se de un apoyo decisivo a entidades como la Universidad de Caldas, donde ya se está trabajando en ranicultura para obtener los recursos indispensables en la realización de las investigaciones pertinentes para la introducción a muy corto plazo de la ranicultura en Colombia.

Por lo pronto y para efectos de la realización del presente proyecto se ha trabajado con los parámetros de producción de

explotaciones brasileras con condiciones ecológicas muy similares a las que se puedan trabajar en Colombia, en algunas regiones como el Magdalena Medio, las Llanos Orientales, etc.

#### IV. DETERMINACION DE LOS OBJETIVOS

##### A. OBJETIVOS GENERALES

Los objetivos generales que se persiguen en la elaboración del presente proyecto, son evaluar las perspectivas de la ranicultura en Colombia, tanto en el aspecto de generación de divisas como en la creación de empleos, desarrollo de pequeñas agroindustrias, así como en la implantación de nuevas tecnologías de implantación y producción pecuaria aplicables a zonas marginales que pueden integrarse a la economía del país.

##### B. OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Implantación de una empresa para la obtención de carne de rana.
2. Determinar la viabilidad técnica, económica, financiera y social para la implantación de un ranario en Colombia.
3. Obtención de ancas de rana con destino a la exportación.

## V. DEFINICION DE LA ESTRATEGIA

Prara el logro de los objetivos propuestos se implantará el sistema de cría intensiva de ranas llamado Anfigranjas, el que se caracteriza por productividades muy superiores al sistema tradicional de cría e ranas, y el el cual se destaca la uti lización de concentrado y larva para la alimentación, técnica de cría de mosca en ambiente controlado y manejo zootécnico intensivo, de las diferentes unidades que conforman el sistema.

## VI. DEFINICION DE LOS RECURSOS

### A. RECURSOS TECNICOS Y TECNOLOGICOS

#### 1. TAMAÑO

##### a. CAPACIDAD DEL PROYECTO

##### 1) DEFINICION DEL TAMAÑO

La empresa tiene una capacidad para producir 20.000 ranas por semestre; con un peso aproximadode 180 grs/animal y con un rendimianto de 35% en ancas. Por consiguiente  $20.000 \times 0.18 \times 0.35 = 1260$  Kg de ancas de rana semestralmente.

## 2). CAPACIDAD DISEÑADA

El ranario consta de las siguientes áreas, con sus respectivas dimensiones (se incluyen las áreas de tránsito interno y la separación entre tanques):

-área de producción	49	mt <sup>2</sup>
-área de renacuajos		
-estufa de eclosión	21	
-tanque red	40	
-tanque retención crecim.	70	
-tanque engorde renacuajos	300	
-área engorde ranas	490	
-sector producción alimentos	73	
-sector apoyo	<u>50</u>	
	1093	Mt <sup>2</sup>

## 3) MARGENES DE CAPACIDAD UTILIZABLES

Según la capacidad diseñada para las diferentes áreas, la empresa teóricamente puede estar en capacidad de tener la siguiente población:

- área de reproducción: 49 parejas de reproductores (1 par/ m<sup>2</sup>)
- estufa de eclosión: con 10 tanques puede recibir 10 desovas, o sea, hasta 30.000 huevos por vez, y en el período total de desovas hasta 300.000 huevos.
- tanque red: tiene 2x8x0.5 mt = 8 mt<sup>3</sup>. Puede albergar 120.000 renacuajos (15 renacuajos/litro).

- .tanques de retención de renacuajos: 3 tanques con 1 x 8 x 1m con capacidad para 360.000 renacuajos en fase de retención. (15 renacuajos/litro).
- .tanques de engorde de renacuajos: son 6 tanques con 3x8x0.5 mt los cuales tienen una capacidad para 72.000 renacuajos (1 renacuajo /litro).
- .área de engorde de ranas: 40 tanques con 2.5 x 4 mt. Pueden tener 20.000 ranas semestralmente(50 ranas mt<sup>2</sup>).

## 2. LOCALIZACION

La localización del terreno donde se pretende instalar el ranario debe reunir varias condiciones especiales desde el punto de vista del clima, suelo, relieve y agua.

### a. CLIMA

La rana Toro requiere para su desempeño, regiones climáticas donde las medias anuales se sitúan entre 20-30°C. El calor acelera el metabolismo de las ranas, propiciándoles condiciones favorables para postura, eclosión, metamorfosis y fase adulta. Cuánto más elevada la temperatura media anual y la humedad relativa del aire, tanto mejor para la ranicultura. La presencia de oxígeno abundante es fundamental para la rana en todos sus estados de vida, por eso los locales en grandes altitudes no son aconsejables, además del frío que caracteriza estas regiones.

## b. SUELO

En el área escogida para la implantación del ranario la naturaleza del suelo constituye factor importante en la estructuración de los comportamientos y respectivos tanques.

En cuanto a la estructuración del suelo, puede ser típicamente arenoso, arcilloso o calcáreo; o contener fracciones en proporciones variables de estos elementos. Un suelo arenoso es poco recomendable dada su alta permeabilidad y su poca retención. Un suelo ideal debe contener fracciones de esos elementos, en tal proporción que evitan infiltraciones.

El suelo debe tener pH neutro. Consideremos que las aguas absorben las características del suelo por donde pasan; se debe prestar atención a su composición.

## c. RELIEVE

La altitud de la región no debe ser muy elevada, para cuando se pretenda instalar un ranario, pues como fue visto anteriormente, otros factores, como el clima pueden interferir directamente en el desarrollo de las ranas. Terrenos accidentados con gran inclinación no son indicados. Se debe tener preferencia por los terrenos de valles en las proximidades de fuentes de agua, en un área plana con inclinaciones medias de 2-3%, que faciliten el drenaje natural.

#### d. AGUA

El agua es vital para la sobrevivencia de las ranas. Se debe aceptar solamente pura y bien oxigenada. Su presencia abundante, sin contaminación y enriquecida de fito y zooplacton, es un factor de máxima importancia para el ranario. Sustancias tóxicas o compuestos reductores no deben llegar hasta el ranario, a través del agua. El exceso de materia orgánica en el agua, permite la proliferación de microorganismos de tipo aerobio, los cuales reducen la concentración de oxígeno y consecuentemente perjudican el desarrollo, principalmente en el período larvario.

El agua debe llegar al ranario a través de tubos plásticos, pues caños de hierro galvanizado contienen zinc en su capa protectora interna, el cual se puede desprender o solubilizarse, acarreando prejuicios a los renacuajos. Lo mismo puede ocurrir en el uso de material de cobre, que aún en baja concentración es altamente perjudicial.

Durante el período de metamorfosis los renacuajos necesitan de oxígeno difundido en el agua, pues en esta fase su metabolismo es acelerado y por tanto el consumo de oxígeno es elevado.

Otro factor importante a ser considerado es la temperatura del agua, la cual afecta directamente los procesos metabóli-

cos en los animales pecilotérmicos, o de sangre fría, donde la temperatura corpórea oscila directamente con la temperatura del ambiente.

Teniendo las condiciones ecológicas descritas anteriormente, el paso a seguir sería buscar entre las diferentes regiones colombianas, las que nos puedan dar las condiciones ideales que más se aproximen, para la ubicación del ranario y que además estén relativamente cerca de Bogotá, que es donde se van a exportar las ancas de rana; zonas tales como los llanos orientales, Magdalena Medio, Tolima etc.

Por limitación de tiempo, en el presente trabajo no se determinó una localización exacta de un sitio específico, dándose más bien una visión general de donde podrá quedar ubicado.

### 3. PROCESO DE PRODUCCION

El sistema Anfigranja posee instalaciones y manejos específicos para cada fase del desarrollo de las ranas. Cuenta con los siguientes sectores:

- . área de reproducción = 49 parejas de reproductores (1 par/m<sup>2</sup>)
- . estufa de eclosión = con 10 tanques puede recibir 10 desovas o sea hasta 30.000 huevos por vez y en el período total de desovas hasta 300.000 huevos.
- . tanque red = tiene 2 x 8 x 0.5m. = 8 m<sup>3</sup> puede albergar 120.000 renacuajos (15 renacuajos/litro).

- . tanques de retención de renacuajos = 3 tanque con  $1 \times 8 \times 1 = 8 \text{m}^3$  con capacidad para 360.000 renacuajos en fase de retención (15/lt).
- . tanque engorde de renacuajos = 6 tanques con  $3 \times 8 \times 0.5 \text{m} = 72$  los cuales tienen capacidad para 72.000 renacuajos (1 renac/L)
- . área de engorde de ranas = 40 tanques con  $2.5 \times 4 \text{m} = 10 \text{m}^2$ . pueden tener 20.000 ranas ( $50/\text{m}^2$ ).

#### a. SECTOR DE REPRODUCCION

Los machos y las hembras destinadas a la reproducción viven separados en la sección de "mantenimiento". En la época pro-picia cada pareja es transferida a los estanques de cópula y desove. Después de la postura de los huevos los animales re-tornan a la sección de "mantenimiento"

El sector de reproducción tiene un área de  $49 \text{m}^2$ ,

siendo 2 tanques de  $2 \times 2.5 \times 0.3 \text{ mt}$

8 tanques de  $1 \times 1 \times 0.3$

capacidad 49 parejas de reproductores (1 pareja por  $\text{m}^2$ .)

#### b. SECTOR DE RENACUAJOS

En los tanques de este sector se depositan los huevos, y los renacuajos permanecen en estos hasta la terminación de la me-tamorfosis. Cuenta con las siguientes unidades:

## 1) ESTUFA DE ECLOSION

La utilización de la estufa es la mejor forma de favorecer el desarrollo natural de los huevos que se transforman en larvas, con bajo porcentaje de pérdidas. La estufa abriga una pequeña batería de pequeños tanques llamados "tanques de eclosión", que es donde se depositan las desovas. Aquí permanecen después de la eclosión de 15 a 20 días: dependiendo de las necesidades pueden permanecer por más días.

La estufa de eclosión tiene un área de  $21 \text{ M}^2$  siendo los tanques de  $0.90 \times 0.90 \times 0.20 \text{ m}$ . Capacidad 30000 huevos.

## 2) TANQUE RED

Los renacuajos que estaban en la estufa, protegidos en el interior controlado de sus tanques, son trasladados a confinamiento hasta 10 veces mayores, al aire libre, sujetos a variaciones térmicas entre el día y la noche, sol, lluvias, fauna bacteriológica agresiva, sufrirían impactos violentos quizás hasta mortales. Para adaptarlos paulatinamente, dándoles tiempo para su acondicionamiento y permitirles alcanzar la resistencia necesaria, se colocan en tanques red.

El tanque red es excavado en el suelo con 8 mt de largo x 2mt de ancho con 0.60 mt de profundidad, siendo la lámina de agua de 0.50 mt, aquí los renacuajos no serán lanzados directamen-

te al agua. En los bordes se fijan tirantes que mantendrán suspendidos hasta cierta profundidad, unos cestos de tela de nylon. Los renacuajos se sitúan allí, en gran densidad poblacional, seguros de los predadores por unos 30 días. En los cestos se mantiene una proporción de 15 a 18 renacuajos por litro de agua. El sector donde está el tanque red tiene  $40 \text{ m}^2$  siendo de  $2 \times 8 \times 0.5 \text{ m}$ . Capacidad 120.000 renacuajos.

### 3) TANQUES DE RETENCION DE CRECIMIENTO

Estos tanques son profundos, con agua circulante, sin contacto con el suelo, fríos y sombreados. Hay que cubrir los tanques para sombrear el agua manteniéndola fría. Aquí los renacuajos están en superpoblación (15 por litro).

El objetivo de los tanques de retención de crecimiento es retardar controladamente la metamorfosis de los renacuajos, cuando por diversas circunstancias se requiere almacenarlos, para posteriormente pasarlos a otros tanques según las necesidades.

El sector de los tanques de retención tiene un área de  $70 \text{ m}^2$ . siendo 3 tanques de  $1 \times 8 \times 1 \text{ m}$ . Capacidad 360.000 renacuajos.

### 4) TANQUES DE ENGORDE DE RENACUAJOS

Este sector es el que va a recibir los pequeños renacuajos

provenientes del tanque red. La metamorfosis de las ranas es muy variable, principalmente si se tienen en cuenta las oscilaciones de temperatura y la claidad de la alimentación. En este sector no hay necesidad de hacer selección por tamaño de los renacuajos, ya que aquí no habrá canibalismo y también porque esta práctica exige gran cantidad de tanques. El crecimiento en esta fase no es uniforme, mostrando renacuajos de tamaños variados. Aquí la densidad poblacional es de un renacuajo por litro de agua.

Los renacuajos permanecen es este sector hasta que alcancen la fase de imago, esto es, al final de la metamorfosis, cuando mudan sus hábitos alimenticios completamente, pasando de aceptar alimentos inertes a exigirlos en movimiento o vivos. En esta etapa puede haber un incremento del crecimiento de canibalismo el cual puede ser controlado por la transferencia de los imagos para el sector de engorde de ranas, donde la alimentarlos será cuidadosamente planeada y donde habrá clasificación por tamaño en cada unidad.

Los tanques de engorde de renacuajos pueden ser utilizados, a demás, de sector de ranas para sacrificio, sector de reproductores seleccionados para la venta y sector de reproductores permanentes. El sector de engorde de renacuajos posee un área de  $300 \text{ m}^2$  siendo 6 tanques de  $3 \times 8 \times 0.5$  m. Capacidad 72.000 renacuajos.

### c. AREA DE ENGORDE DE RANAS

El área de engorde de ranas es aquel que recibirá los imagos. Normalmente el crecimiento de las ranas es en forma desigual. Como consecuencia de esta, se puede observar el crecimiento del canibalismo si no se toman las medidas adecuadas. Para reducir el canibalismo es necesaria una alimentación balanceada y una clasificación por tamaño en todas las unidades. Esta clasificación se hace cada 20 o 30 días. Con la adopción de este sistema de confinamiento, se obtiene un espacio higiénicamente limpio, pudiéndose, además, mantener un mejor observación del plantel.

- . módulo de confinamiento = 2.50 x 4 mt.
- . capacidad de cada módulo = 500 ranas (50 x m<sup>2</sup>).
- . altura de las paredes laterales = perímetro: 2 mt, siendo 1 metro cercado con ladrillos y 1 metro con red antipájaros de 1 metro.
- . pasillo interno = 1 mt de ancho
- . puertas de cada módulo = 0.70 x 1 mt.
- . cobertura = tejas Eternit No. 6 (1.83 x 0.92 mt).
- . tanque = 1.40 x 1.60 x 0.12 mt.
- . piso de concreto.
- . red hidráulica = entrada tubos de PVC de 2"  
salida tubos de PVC de 4"

Todo el sector de confinamiento está cubierto con una red antipájaros .

El sector de engorde de ranas tiene un área de 490 m<sup>2</sup> siendo 40 tanques de 2.5 x 4 mt. Capacidad 20.000 ranas.

#### d. SECTOR DE PRODUCCION DE ALIMENTOS

La alimentación de las ranas varía a lo largo de su ciclo de vida. Este sector cuenta con un depósito de alimento concentrado, un moscario, larvario y sala de manejo, y es aquí donde se prepara la alimentación diferenciada para renacuajos y ranas de engorde. Este factor posee un área de 73 m<sup>2</sup>.

#### e. SECTOR DE APOYO

El sector de apoyo está formado por una unidad sanitaria para higiene y cambio de ropas de los trabajadores, oficina y depósito de materiales, Posee un área de 50m<sup>2</sup>.

#### f. ALIMENTACION DE LAS RANAS

En la naturaleza, la rana Toro tiene como alimentación, organismos vivos y en movimiento. Come insectos, vermes, larvas, pequeños roedores, y cuando puede sus propios congéneres.

En cuanto a los insectos, su captación por grande que sea, no alcanza las toneladas necesarias para el sustento del plantel de ranas confinadas, sirven apenas como un refuerzo y para variar la alimentación.

La alimentación de las ranas criadas en cautiverio, consiste en la administración de raciones mezcladas con larva de mosca. Las larvas deberán ser criadas en ambientes debidamente controlados para su producción durante todo el año, a través de estufas, en ambiente con temperatura controlada. Los componentes de la ración deberán ser pesados y bien mezclados, guardados en un local seco y muy bien protegido.

Ración básica para larvas:

- . salvado de trigo 20 %
- . torta de soya 20 %
- . harina de carne 20 %
- . harina de pescado 40 %

El precio de esta ración es de \$154 po Kg.

El alimento ofrecido a las ranas deberá ser humedecido en cantidad de una parte de agua por 2 de ración antes de mezclarla con una proporción de 10 % de larvas de mosca. Las larvas deberán ser depositadas sobre la ración en bandejas; éstas, cuando están en movimiento son atrapadas por las ranas junto con la ración.

Según la literatura consultada una rana consume en promedio, 5 gramos por día de ración durante 90 días que dura el engorde. Para llegar al sacrificio necesitará  $5 \times 90 = 450$  grs. de éstos, el 10 %, o sea 45 grs corresponden a larvas.

En las raciones para renacuajos se emplean las mismas raciones que para ranas, acondicionándoles azúcar y leche en polvo.

- . ración 65 %
- . azúcar 25 %
- . leche en polvo 10 %. El precio de esta ración es de \$205.

En los primeros 45 días son ofrecidos 80 grs por día para 1000 renacuajos , de 45 a 90 días 150 grs. La ración debe ser suministrada a los renacuajos a partir del noveno o décimo día de vida.

. 45 días x 80 grs  $\approx$  3600 grs.

. 45 x 150 = 6750

$$\frac{6750}{10350} + 1000 \text{ renacuajos} = 10.35 \text{ grs de ración por renacuajo.}$$

#### g. COSTOS DE LAS INSTALACIONES DEL RANARIO

Datos técnicos

Area Total: 1093

Sector de Producción: 49 m<sup>2</sup>

- . 2 tanques de 2 x 2.25 x 0.3 mt
- . 8 tanques de 1 x 1 x 0.3
- . capacidad 49 parejas reproductoras.

Sector de eclosión: 21 m<sup>2</sup>

- . 10 tanques de 0.90 x 0.90 x 0.20m
- . capacidad 30.000 huevos.

Tanque Red : 40 m<sup>2</sup>

- . 1 tanque 2 x 8 x 0.5 m.
- . capacidad 120.000 renacuajos.

Retención de Crecimiento : 70 m<sup>2</sup>

- . 3 tanques de 1 x 8 x 1 m
- . capacidad 360.000 renacuajos.

Sector Engorde de Renacuajos: 300 m<sup>2</sup>

- . 6 tanques de 3 x 8 x 0.5 m.
- . capacidad 72.000 renacuajos.

Sector Engorde de Ranas : 490 m<sup>2</sup>

- . 40 tanques de 2.5 x 4 m
- . capacidad 20.000 ranas semestralmente.

Sector de Producción de Alimentos; 73 m<sup>2</sup>

Sector de Apoyo; 50 m<sup>2</sup>.

Materiales para la construcción del ranario:

Período de ejecución de la obra: 3 meses.

. 25563 ladrillos comunes a \$ 30 unidad	766890
. 25213 toneladas de cemento a \$25.000 ton.	630325
. 52.9 m <sup>3</sup> de arena a \$ 2400 m <sup>3</sup>	126960
. 73.3 m <sup>3</sup> de gravilla a \$ 7400 m <sup>3</sup>	542520
. 41.53 m <sup>3</sup> de piedra media zonga a \$4000 m <sup>3</sup>	166120

. 120 tejas Eternit No.6 a \$ 2700 unidad	324000
. 40 puertas de 0.70 x 1 m de madera y malla fina verde de nylon a \$ 1000 unidad.	40000
. 2 portones de 1 x 2 m a \$ 5000	10000
. 11 puertas de 0.70 x 2 m a \$ 2000	22000
. 990 m <sup>2</sup> de red antipájaros para cobertura a \$200 m <sup>2</sup>	198000
. 234 m <sup>2</sup> de red antipájaros para cobertura lateral a \$ 200 m <sup>2</sup>	46800
. 52 postes de madera de 2.50m a \$ 800 unidad	41600
. 220 m de tubo PVC de 2" a \$ 654 m	143880
. 220 m de tubo PVC de 4" a \$ 1575 m	346500
. Otros implementos de Pvc.	163700
. Construcción de 109.4 m <sup>3</sup> de tanques a \$ 400 m <sup>3</sup>	43760
. Construcción de una unidad sanitaria	110000

Mano de obra:

. 2 Albañiles a \$80.000 mensuales cada uno por 3 meses	480000
. 5 Ayudantes a \$ 35 mesuales cada uno por 3 meses	<u>525000</u>
	\$ 4.727955

B. RECURSOS HUMANOS

El ranario requiere de 2 trabajadores de tiempo completo, un administrador que puede ser el propietario.

### C. RECURSOS FINANCIEROS Y ECONOMICOS

Se recurrirá al crédito del fondo financiero agropecuario, para actividades de mediano plazo, que financia 80% del costo del proyecto y el restante 20% será capital propio.

### VII. EVALUACION EX-ANTE FISICA, ECONOMICA FINANCIERA Y SOCIAL DEL PROYECTO.

## INVERSION REQUERIDA

• compra de terreno (2000 m <sup>2</sup> )	300.000
• compra de 20 parejas reproductoras	144.000
• compra de 20.000 renacuajos	200.000
• construcción de instalaciones	4'727.955
• Herramientas y equipo	<u>200.000</u>
TOTAL INVERSION INICIAL	5'571.955

## COSTOS DEL PROYECTO

### • ALIMENTACION

AÑO	VALOR
1	2'142.653
2	2'856.870
3	2'856.870
4	2'856.870
5	2'856.870
6	2'856.870

• Cada rana consume 10,35 gr de concentrado para renacuajos a \$205 kg  
+ 450 gr de concentrado para engorde a \$154 kg

### • MANO DE OBRA

AÑO	VALOR
1	850.500
2	1'134.000
3	1'134.000
4	1'134.000
5	1'134.000
6	1'134.000

• Se utilizan dos trabajadores de tiempo completo a \$1'134.000 por año. Incluye prestaciones sociales

### • CREDITO

Se requiere solicitar la aprobación de un crédito por \$6 millones con las siguientes condiciones financieras.

- tasa de interés anual DTF + 2% + 1 para fondo de asistencia técnica para pequeños productores.

- tasa de redescuento anual DTF - 1,5%
- margen de redescuento 77,5%
- forma de cobro de intereses : semestre vencido
- plazo : 6 años
- período de gracia : 2 años
- amortización : 4 cuotas anuales iguales
- desembolsos : uno

Se dispone de recursos propios por la suma de \$ 2 millones

### • OTROS COSTOS ANUALES DEL PROYECTO

	1	2	3	4	5	6
transporte	40.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000
depreciación Act. Fijos	221.758	295.677	295.677	295.677	295.677	295.677
imprevistos 5% cost. dir.	162.745	220.327	220.327	220.327	220.327	220.327
administración	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000

### NOTAS

Se consideró un período de 3 meses para la implantación del proyecto (construcciones), de modo que la primera cosecha se obtiene en el mes 9 con los 20.000 ranacuajos que se compraron inicialmente. Del mes 10 en adelante se obtienen 3334 ranas por mes (40.000 ranas por año ÷ 12 meses)

Para los costos en el primer año se toma en cuenta que estos solo se utilizan durante 9 meses, a excepción de la administración y los intereses que corren durante todo el año.

Para las instalaciones, herramientas y equipo se tomó un período de depreciación de 15 años

### INGRESOS DEL PROYECTO

AÑO	VALOR
1	5'987.919
2	7'984.956
3	7'984.956
4	7'984.956
5	7'984.956
6	7'984.956

Los ingresos que genera el proyecto solo son por concepto de la venta de las ancas de rana.

## LIQUIDACION DE INTERESES Y AMORTIZACION DE CAPITAL

monto solicitado \$ 6 millones

tasa de interés DTF + 2 + 1 = 30%

tasa de redescuento DTF - 1,5 = 28,5%

diferencia DTF + 2, DTF - 1,5 = 3,5%

margen de redescuento = 77,5%

cobro intereses: semestre vencido

plazo: 6 años

período de gracia 2 años

amortización: 4 cuotas anuales iguales

	1	2	3	4	5	6
Abonos a capital			1'500.000	1'500.000	1'500.000	1'500.000
Deuda a 31 de dic- antes de pago			6'000.000	4'500.000	3'000.000	1'500.000
después de pago			4'500.000	3'000.000	1'500.000	0
Intereses parte redescant.			889.312	1'185.750	1'482.187	1'778.625
diferencia	162.750	162.750	162.750	122.062	81.375	40.687
Int. parte no redescant.	<u>405.000</u>	<u>405.000</u>	<u>405.000</u>	<u>303.750</u>	<u>202.500</u>	<u>101.250</u>
TOTAL INTERESES	567.750	567.750	1'457.062	1'611.562	1'766.062	1'920.562
TOTAL CUOTA	567.750	567.750	2'957.062	3'111.562	3'266.062	3'420.562

## COSTOS DE PRODUCCION DEL PROYECTO

	1	2	3	4	5	6
<b>DIRECTOS</b>						
mano de obra	850.500	1'134.000	1'134.000	1'134.000	1'134.000	1'134.000
transporte	40.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000
alimentación	2'142.653	2'856.870	2'856.870	2'856.870	2'856.870	2'856.870
imprevistos	<u>151.657</u>	<u>205.544</u>	<u>205.544</u>	<u>205.544</u>	<u>205.544</u>	<u>205.544</u>
TOTAL COSTOS DIRECTOS	3'184.810	4'316.414	4'316.414	4'316.414	4'316.414	4'316.414
<b>INDIRECTOS</b>						
administración	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000
int. sobre créditos	567.750	567.750	1'457.062	1'611.562	1'766.062	1'920.562
depreciación	<u>221.758</u>	<u>295.677</u>	<u>295.677</u>	<u>295.677</u>	<u>295.677</u>	<u>295.677</u>
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	1'389.508	1'463.427	2'352.739	2'507.239	2'661.739	2'816.239
<b>TOTAL COSTOS</b>	<b>4'574.318</b>	<b>5'779.841</b>	<b>6'669.153</b>	<b>6'823.653</b>	<b>6'978.153</b>	<b>7'132.653</b>
<b>COSTO UNITARIO \$/kg</b>	<b>2.420</b>	<b>2.293</b>	<b>2.646</b>	<b>2.707</b>	<b>2.768</b>	<b>2.830</b>

## INGRESO NETO PARA DETERMINAR TASA INTERNA DE RETORNO

	1	2	3	4	5	6
<b>INVERSION</b>						
compra terreno	300.000					
compra animales	344.000					
construccion instalac.	<u>4'727.955</u>					
<b>TOTAL INVERSION</b>	<b>5'571.955</b>					
<b>COSTOS DEL PROYECTO</b>						
directos	3'184.810	4'316.414	4'316.414	4'316.414	4'316.414	4'316.414
indirectos	<u>600.000</u>	<u>600.000</u>	<u>600.000</u>	<u>600.000</u>	<u>600.000</u>	<u>600.000</u>
<b>TOTAL COSTOS PROYECTO</b>	<b>3'784.810</b>	<b>4'916.414</b>	<b>4'916.414</b>	<b>4'916.414</b>	<b>4'916.414</b>	<b>4'916.414</b>
<b>TOTAL COSTOS + INVERSION</b>	<b>9'356.765</b>	<b>4'916.414</b>	<b>4'916.414</b>	<b>4'916.414</b>	<b>4'916.414</b>	<b>4'916.414</b>
<b>INGRESOS PROYECTO</b>	5'987.919	7'984.956	7'984.956	7'984.956	7'984.956	7'984.956
<b>INGRESO NETO</b>	<b>(3'368.846)</b>	<b>3'068.542</b>	<b>3'068.542</b>	<b>3'068.542</b>	<b>3'068.542</b>	<b>3'068.542</b>

## TASA INTERNA DE RETORNO

AÑO	ING. NETO	FACT. ACTUAL.	I.N. ACTUAL.	FACT. ACTUAL.	I.N. ACTUAL.
1 (0)	(3'368.846)	0,85	(3'368.846)	0,90	(3'368.846)
2 (1)	3'068.542	0,54054	1'658.669,7	0,52632	1'615.035
3 (2)	3'068.542	0,29218	896.566,6	0,27701	850.016,8
4 (3)	3'068.542	0,15794	484.645,5	0,14580	447.393,4
5 (4)	3'068.542	0,08537	261.961,4	0,07673	235.449,2
6 (5)	3'068.542	0,04615	<u>141.613,2</u>	0,04039	<u>123.938,4</u>
			<b>74.610,4</b>		<b>(97.013,2)</b>

$$\begin{aligned}
 T. I. R. &= i_1 + \frac{(i_2 - i_1) Y_1}{Y_1 - (-Y_2)} \times 100 \\
 &= 0,85 + \frac{(0,90 - 0,85) 74.610,4}{74.610,4 + 97.013,2} \times 100 \\
 &= 87,17\%
 \end{aligned}$$

## RELACION BENEFICIO / COSTO

AÑO	INGRESOS	COSTOS	FACT. ACT. C = 0,27	ING. ACTUALIZ	COSTOS ACT.
1 (0)	5'987.919	4'574.318	1	5'987.919	4'574.318
2 (1)	7'984.956	5'779.841	0,7874	6'287.359,4	4'551.046,8
3 (2)	7'984.956	6'669.153,5	0,6200	4'950.672,7	4'134.875,2
4 (3)	7'984.956	6'823.653,5	0,4882	3'898.255,5	3'331.307,6
5 (4)	7'984.956	6'978.153,5	0,3844	3'069.417,1	2'682.402,2
6 (5)	7'984.956	7'132.653,5	0,3027	2'417.046,2	2'159.054,2
				<u>26'610.664,9</u>	<u>21.433.004</u>

$$B/C = \frac{26'610.664,9}{21'433.004} = 1,24$$

## ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS

	1	2	3	4	5	6
INGRESOS						
ventas ancas	5'987.919	7'984.956	7'984.956	7'984.956	7'984.956	7'984.956
COSTOS						
directos	3'184.810	4'316.414	4'316.414	4'316.414	4'316.414	4'316.414
indirectos	1'389.508	1'463.427	2'352.739,5	2'507.239,5	2'661.739,5	2'816.239,5
TOTAL COSTOS	4'574.318	5'779.841	6'669.153,5	6'823.653,5	6'978.153,5	7'132.653,5
UTILIDAD O PERDIDA	1'413.601	2'205.115	1'315.802,5	1'161.302,5	1'006.802,5	852.302,5



DETALLE	AÑO	TOTAL	2	3	4	5	6
INGRESOS							
venta avales de rana		39'999'995	7'987'919	7'987'919	7'987'919	7'987'919	7'987'919
Saldo año 1.		40'000'002					
TOTAL INGRESOS		44'002'997	7'987'919	7'987'919	7'987'919	7'987'919	7'987'919
EGRESOS							
costos del proyecto							
costos directos		2'158'2070	4'316'414	4'316'414	4'316'414	4'316'414	4'316'414
costos indirectos							
costos indirectos administracion		7'000'000	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000
intereses		2'323'000	567'750	147'067,5	161'582,5	176'667,5	192'052,5
TOTAL costos indirectos		10'323'000	1'167'750	709'067,5	722'158,5	736'667,5	752'052,5
TOTAL COSTOS DEL PROYECTO		3'190'5070	5'484'164	6'333'476,5	6'522'796,5	6'682'476,5	6'836'976,5
cuotas amortización crédito		6'000.000	—	1'500.000	1'500.000	1'500.000	1'500.000
TOTAL EGRESOS DEL PROYECTO		3'190'5070	5'484'164	7'997'347,5	8'027'976,5	8'182'476,5	8'336'976,5
disponibilidad de caja		4'003'402	2'503'559	1'142'41,5	(402'582,5)	(194'756,5)	(349'282,5)
balance al fin de año			6'656'956	6'681'995	6'640'999	6'416'180,5	6'096'972

FLUJO DE CASH AÑOS 2 a 6