

Capítulo XX. **PARÁMETROS TÉCNICOS Y ECONÓMICOS PARA UN PROYECTO PISCÍCOLA RENTABLE (TRUCHA, TILAPIA ROJA Y CACHAMA)**

Claudia Stella Beltrán Turriago¹
Abraham Alberto Villaneda Jiménez²
Mauricio Carrillo Avila³
Francisco José Díaz Guzmán⁴
Gustavo Salazar Ariza⁵

INTRODUCCIÓN

Los paquetes productivos los ha formulado el Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INPA) con el fin de brindar la información técnica y económica para hacer de la acuicultura una actividad rentable y sostenible. Estos modelos incluyen las necesidades de terreno, las características de la infraestructura física, los parámetros técnicos del ciclo productivo, los requerimientos de personal, los costos de inversión, fijos y variables, y la proyección de ingresos y rentabilidad, con una producción mensual de 9 toneladas de trucha en corte mariposa, 9 toneladas de tilapia roja eviscerada y 5 toneladas de cachama eviscerada.

Los costos se han proyectado como un promedio nacional ajustable a las condiciones de cada productor e incluyen desde la adquisición del terreno hasta los gastos mensuales de operación durante un período inicial de ejecución del proyecto de 4 años.

1. ASPECTOS GENERALES

Las premisas básicas que deben tenerse en cuenta para implantar un cultivo acuícola son:

- ◆ Todo proyecto debe formularse como una alternativa rentable, para lo cual requiere programar producción constante.
- ◆ Los parámetros técnicos deben estar bien definidos y realizar un permanente monitoreo sobre su comportamiento para efectuar los ajustes requeridos.
- ◆ Antes de iniciar la ejecución del proyecto se deben explorar las posibles estrategias de comercialización nacional o internacional, conocer los precios del mercado y los lugares donde se pueden ubicar los productos.
- ◆ Identificar las fuentes de financiación del proyecto (recursos propios, líneas de crédito de FINAGRO o de libre inversión de la banca comercial).
- ◆ Realizar un permanente registro de toda la información financiera que genere el proyecto (inversiones, costos e ingresos) para su análisis y seguimiento.

1 Economista INPA, División de Estudios Socioeconómicos y Mercadeo, Bogotá. E-mail: claudibe@inpa.gov.co

2 Biólogo Marino, Bogotá. E-mail: bran7585@usa.net

3 Biólogo Marino INPA, División de Recursos Acuícolas, Bogotá. E-mail: mauricar@inpa.gov.co

4 Ingeniero Agrónomo INPA, División de Acuicultura, Bogotá. E-mail: francdiaz@usa.net

5 Biólogo Marino INPA, División de Acuicultura, Bogotá. E-mail: gsalazar@inpa.gov.co

1.1 CONTENIDO DEL PROYECTO

El proyecto debe incluir la siguiente información básica:

- ◆ Características generales: descripción de la empresa o grupo, ubicación de la finca o cuerpo de agua, especies a cultivar y entidades vinculadas (si las hay).
- ◆ Aportes financieros: capital aportado por los propietarios o socios y monto que se solicitaría a una entidad crediticia.
- ◆ Localización exacta del proyecto y parámetros físico-químicos del agua (caudal, recambio y temperatura).
- ◆ Requerimientos de personal: número de empleados y jornaleros necesarios para el mantenimiento del cultivo, cosecha y post-producción.
- ◆ Descripción de la infraestructura física (de cultivo, procesamiento, almacenamiento y área administrativa).
- ◆ Programa de producción: mono o policultivo, duración del ciclo productivo, densidades de siembra en cada fase, índices de mortalidad, índices de conversión alimenticia por etapa, porcentajes de pérdida por evisceración o deshuesada y peso final al momento de la cosecha.
- ◆ Aspectos comerciales: productos finales, estrategias de comercialización, plaza o lugares de venta (ventas directas, a través de cadenas comerciales, pescaderías, restaurantes, pesca deportiva, etc), precios de la competencia y de productos similares, posibilidades y conveniencia de participar en el mercado externo, acuerdos gremiales, entre otros.

1.2 CONTENIDO DEL ANÁLISIS FINANCIERO

Al realizar el análisis financiero los ítems que se deben calcular son:

- ◆ Valor de los activos fijos: terreno, infraestructura (de cultivo y post-producción) y equipos.
- ◆ Capital de trabajo: costo de los insumos requeridos para iniciar la producción (alimento, alevinos, reproductores, materiales, mano de obra) hasta obtener la primera cosecha.
- ◆ Costos fijos: remuneraciones (asistencia técnica, administración, mano de obra no calificada), transporte, materiales e insumos.
- ◆ Costos financieros: se deben calcular aunque no haya créditos pues los aportes de los socios reditúan mínimo la tasa de interés vigente en la banca comercial.
- ◆ Costos variables: alevinos, reproductores y alimento concentrado.
- ◆ Imprevistos: 5% de los costos fijos y variables de la producción.
- ◆ Ingresos por ventas (por producto): cantidad x precio.

Con los parámetros técnicos se construye un cuadro para calcular con precisión los costos variables, que generalmente representan entre un 60% y 80% del valor total del proyecto.

Esta información es la base para elaborar el flujo de origen y aplicación de fondos, por lo menos para los primeros cuatro años de ejecución del proyecto. Posteriormente se calculan índices de rentabilidad, tales como la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la Relación Beneficio Costo (B/C).

De los análisis anteriores se deben obtener conclusiones tendientes a:

- ◆ Visualizar el comportamiento del proyecto y los ajustes técnicos o económicos que se requieran para mejorar la rentabilidad.
- ◆ Ajustar el plan de mercadeo respecto a los productos, mejorar los precios del mercado, focalizar o ampliar la plaza y desarrollar estrategias de promoción.
- ◆ Analizar la incidencia del entorno y las condiciones macroeconómicas.
- ◆ Realizar las proyecciones de la empresa hacia el futuro.

A continuación se exponen los parámetros técnicos y económicos de los paquetes productivos para el cultivo de trucha, tilapia y cachama para productores que tengan una perspectiva comercial.

Es importante considerar que los valores aquí presentados son promedios nacionales, actualizados en el mes de noviembre de 2001, los cuales debe ajustar el productor de acuerdo a las características de su propio proyecto y a los precios de la región donde lo ejecute. En tal sentido, las dimensiones de la infraestructura física deben ser proporcionales al volumen de producción que se desee obtener.

2. PAQUETE PRODUCTIVO PARA EL CULTIVO DE TRUCHA ARCOIRIS (*Oncorhynchus mykiss*)

Se plantea producir nueve toneladas mensuales de trucha en corte mariposa para comercializarla a escala nacional.

2.1 CARACTERÍSTICAS DE LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA

- ◆ Área requerida del terreno: una fanegada (6400 m²).
- ◆ Ocho estanques elevados para alevinaje en concreto, cada uno de 6 m² de área (6 m x 1 m) y 0.50 m de profundidad.
- ◆ Doce estanques para dedinos en concreto, cada uno de 18 m² (9 m x 2 m) y 0.80 m de profundidad.
- ◆ Treinta y dos estanques para la etapa de engorde, cada uno de 62.5 m² (25 m x 2.5 m) y 1.20 m de profundidad, recubiertos en geomembrana de PVC.
- ◆ Acequia: desde la fuente de agua hasta la batería de estanques (40 cm de perímetro, 40 cm de profundidad y 200 m de longitud, revestida en concreto).
- ◆ Una bocatoma, un sedimentador (14.60 m²) y un filtro (6.60 m²).
- ◆ Una sala de proceso en cemento (8 m x 10 m).
- ◆ Una laguna de oxidación en tierra (40 m x 10 m) y 1.30 m de profundidad.

2.2 PARÁMETROS TÉCNICOS PARA PRODUCIR 9 TONELADAS MENSUALES DE TRUCHA EN CORTE MARIPOSA

- ◆ Cada siembra requiere cuatro estanques en la fase de alevinaje, cuatro para dedinaje y ocho en engorde.
- ◆ Ciclo productivo = 12 meses (2 meses en alevinaje, 2 meses en dedinaje y 8 meses en engorde).
- ◆ Cantidad de agua = 150 litros / segundo
- ◆ Temperatura del agua = 12 - 18° C
- ◆ Densidad de siembra en la etapa de alevinaje = 3333 alevinos / m³
- ◆ Densidad de siembra para dedinos = 625 dedinos / m³
- ◆ Densidad final de cosecha = 58 peces / m³
- ◆ Peso de siembra en alevinaje = 3 gramos
- ◆ Índice de mortalidad total = 19%
- ◆ Índice de conversión alimenticia total = 1.8
- ◆ Porcentaje de pérdida por evisceración y deshuesada = 22%
- ◆ Peso final de cosecha sin eviscerar = 340 a 360 gramos
- ◆ Precio de venta = \$ 5300/kilo

2.3 REQUERIMIENTOS DE PERSONAL

Para manejar este cultivo se requieren dos operarios de tiempo completo, incluyendo la celaduría nocturna; el costo del jornal es \$ 11000. Adicionalmente, para las cosechas se requieren cuatro operarios más (vinculados a destajo) y ocho para post-producción durante cuatro días (una persona procesa 140 kilos/día, con remuneración de \$ 65/kilo).

2.4 PARÁMETROS ECONÓMICOS

El valor de las inversiones y los costos de operación de los primeros 4 años del proyecto se detallan en los anexos 1.1 a 1.3. Los principales costos son:

ANEXO 1.1

**PRODUCCIÓN COMERCIAL DE 9 TONELADAS DE TRUCHA
FLUJO DE ORIGEN Y APLICACIÓN DE FONDOS**

	MES 0	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
ORIGEN (Ingresos)													
Saldo anterior	0	(95440704)	(103166790)	(111093296)	(119295888)	(128207245)	(138388856)	(150451650)	(164489384)	(181731758)	(203102067)	(229140666)	(259632517)
Aporte del inversionista	95440704	7726086	7926606	8202492	8911357	10181611	12062794	14037734	17242373	21370309	26038600	30491851	0
Ingresos por ventas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47694877
Total	95440704	7726086	7926606	8202492	8911357	10181611	12062794	14037734	17242373	21370309	26038600	30491851	47694877
APLICACIÓN (Egresos)													
Inversión activos fijos	89508400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inversión capital de trabajo	530000	7288760	7477930	7738200	8406941	9605293	11379995	13243145	16266390	20160669	24564717	28765897	30965994
Subtotal inversiones	90038400	7288760	7477930	7738200	8406941	9605293	11379995	13243145	16266390	20160669	24564717	28765897	30965994
Amortización a la inversión	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7017095
Costos financieros	900384	72888	74779	77382	84069	96053	113800	132431	162664	201607	245647	287659	309660
Costos fijos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costos variables	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Imprevistos (5% costos)	4501920	364438	373897	386910	420347	480265	569000	662157	813320	1008033	1228236	1438295	1548300
Subtotal costos operat.	5402304	437326	448676	464292	504416	576318	682800	794589	975983	1209640	1473883	1725954	8875055
Total	95440704	7726086	7926606	8202492	8911357	10181611	12062794	14037734	17242373	21370309	26038600	30491851	39841049
Diferencia (orig-aplicac)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7853828
Saldo siguiente mes	(95440704)	(103166790)	(111093296)	(119295888)	(128207245)	(138388856)	(150451650)	(164489384)	(181731758)	(203102067)	(229140666)	(259632517)	(251778689)

	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18	MES 19	MES 20	MES 21	MES 22	MES 23	MES 24	MES 25
ORIGEN (Ingresos)													
Saldo anterior	(251778689)	(243606861)	(235435033)	(227263205)	(219091377)	(210919549)	(202747721)	(194575893)	(186404064)	(178232236)	(170060408)	(161880580)	(153716752)
Aporte del inversionista	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ingresos por ventas	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877
Total	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877
APLICACIÓN (Egresos)													
Inversión activos fijos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inversión capital de trabajo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal inversiones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amortización a la inversión	7017095	7017095	7017095	7017095	7017095	7017095	7017095	7017095	7017095	7017095	7017095	7017095	7017095
Costos financieros	306660	306660	306660	306660	306660	306660	306660	306660	306660	306660	306660	306660	306660
Costos fijos	2998937	2998937	2998937	2998937	2998937	2998937	2998937	2998937	2998937	2998937	2998937	2998937	2998937
Costos variables	27667057	27667057	27667057	27667057	27667057	27667057	27667057	27667057	27667057	27667057	27667057	27667057	27667057
Imprevistos (5% costos)	1533300	1533300	1533300	1533300	1533300	1533300	1533300	1533300	1533300	1533300	1533300	1533300	1533300
Subtotal costos operat.	39523049	39523049	39523049	39523049	39523049	39523049	39523049	39523049	39523049	39523049	39523049	39523049	39523049
Total	39523049	39523049	39523049	39523049	39523049	39523049	39523049	39523049	39523049	39523049	39523049	39523049	39523049
Diferencia (orig-aplicac)	8171828	8171828	8171828	8171828	8171828	8171828	8171828	8171828	8171828	8171828	8171828	8171828	8171828
Saldo siguiente mes	(243606861)	(235435033)	(227263205)	(219091377)	(210919549)	(202747721)	(194575893)	(186404064)	(178232236)	(170060408)	(161880580)	(153716752)	(145544924)

ANEXO 1.1

PRODUCCIÓN COMERCIAL DE 9 TONELADAS DE TRUCHA
FLUJO DE ORIGEN Y APLICACIÓN DE FONDOS (Continuación)

	MES 26	MES 27	MES 28	MES 29	MES 30	MES 31	MES 32	MES 33	MES 34	MES 35	MES 36	MES 37	MES 38
ORIGEN (Ingresos)													
Saldo anterior	(145544924)	(137373096)	(125201268)	(121029440)	(112857612)	(104685783)	(96513965)	(88342127)	(80170299)	(71998471)	(63826643)	(55654815)	(47482987)
Aporte del inversionista	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ingresos por ventas	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877
Total	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877
APLICACIÓN (Egresos)													
Inversión activos fijos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inversión capital de trabajo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal inversiones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amortización a la inversión	7017095	7017095	7017095	7017095	7017095	7017095	7017095	7017095	7017095	7017095	7017095	7017095	7017095
Costos financieros	306660	306660	306660	306660	306660	306660	306660	306660	306660	306660	306660	306660	306660
Costos fijos	2998937	2998937	2998937	2998937	2998937	2998937	2998937	2998937	2998937	2998937	2998937	2998937	2998937
Costos variables	27667057	27667057	27667057	27667057	27667057	27667057	27667057	27667057	27667057	27667057	27667057	27667057	27667057
Imprevistos (5% costos)	1533300	1533300	1533300	1533300	1533300	1533300	1533300	1533300	1533300	1533300	1533300	1533300	1533300
Subtotal costos operat.	39523049	39523049	39523049	39523049	39523049	39523049	39523049	39523049	39523049	39523049	39523049	39523049	39523049
Total	39523049	39523049	39523049	39523049	39523049	39523049	39523049	39523049	39523049	39523049	39523049	39523049	39523049
Diferencia (orig-aplicac)	8171828	8171828	8171828	8171828	8171828	8171828	8171828	8171828	8171828	8171828	8171828	8171828	8171828
Saldo siguiente mes	(137373096)	(129201268)	(121029440)	(112857612)	(104685783)	(96513965)	(88342127)	(80170299)	(71998471)	(63826643)	(55654815)	(47482987)	(39311159)

	MES 39	MES 40	MES 41	MES 42	MES 43	MES 44	MES 45	MES 46	MES 47	MES 48	TOTAL
ORIGEN (Ingresos)											
Saldo anterior	(39311159)	(31139331)	(22967503)	(14795674)	(6623846)	1547982	9719810	17891638	26063466	34235294	42407122
Aporte del inversionista	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25632517
Ingresos por ventas	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	1764710449
Total	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	2024342966
APLICACIÓN (Egresos)											
Inversión activos fijos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	89508400
Inversión capital de trabajo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	196393931
Subtotal inversiones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	275902331
Amortización a la inversión	7017095	7017095	7017095	7017095	7017095	7017095	7017095	7017095	7017095	7017095	259632517
Costos financieros	306660	306660	306660	306660	306660	306660	306660	306660	306660	306660	13798781
Costos fijos	2998937	2998937	2998937	2998937	2998937	2998937	2998937	2998937	2998937	2998937	107961738
Costos variables	27667057	27667057	27667057	27667057	27667057	27667057	27667057	27667057	27667057	27667057	996014052
Imprevistos (5% costos)	1533300	1533300	1533300	1533300	1533300	1533300	1533300	1533300	1533300	1533300	68983906
Subtotal costos operat.	39523049	39523049	39523049	39523049	39523049	39523049	39523049	39523049	39523049	39523049	1446400995
Total	39523049	39523049	39523049	39523049	39523049	39523049	39523049	39523049	39523049	39523049	1722303326
Diferencia (orig-aplicac)	8171828	8171828	8171828	8171828	8171828	8171828	8171828	8171828	8171828	8171828	302039640
Saldo siguiente mes	(31139331)	(22967503)	(14795674)	(6623846)	1547982	9719810	17891638	26063466	34235294	42407122	344446762

TIR = 8.41%
B/C = 1.18

ANEXO 1.2

**PRODUCCIÓN COMERCIAL DE 9 TONELADAS DE TRUCHA
BASE DE DATOS DE LAS INVERSIONES Y COSTOS**

INVERSIONES

	MES 0	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	TOTAL
Activ. fijas														
Terrano (1 ha)	700000													700000
Infraest. cultivo	65508400													65508400
Equipos	700000													700000
Salto proceso	1000000													1000000
Sub-total	89508400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	89508400
Capital de trabajo														
Alevinos	0	4471775	4471775	4471775	4471775	4471775	4471775	4471775	4471775	4471775	4471775	4471775	4471775	53661300
Alimento	0	148985	336155	596425	1265166	2463516	4238220	6101370	8124615	13018894	17422942	21624122	23195282	99533694
Asienc.téc.	0	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	12000000
Administración	0	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	6000000
Materiales	30000	70000	70000	70000	70000	70000	70000	70000	70000	70000	70000	70000	70000	870000
Transporte	100000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	3700000
Remunerac.	400000	800000	800000	800000	800000	800000	800000	800000	800000	800000	800000	800000	800000	10628937
Sub-total	530000	7289760	7477930	7738200	8408941	9605293	11379955	13243145	16266390	20160669	24564717	28765897	30965894	186393931
Financieros	900364	72888	74779	77382	84069	96053	113800	132431	162664	201607	245647	287659	309660	2750023
TOTAL	90938784	7361648	7552710	7815582	8491010	9701346	11493795	13379577	16429054	20382276	24810364	29053356	31275634	27861355

COSTOS FIJOS

	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18	MES 19	MES 20	MES 21	MES 22	MES 23	MES 24	MES 25	MES 26	MES 28	TOTAL
Remunerac.	1428937	1428937	1428937	1428937	1428937	1428937	1428937	1428937	1428937	1428937	1428937	1428937	1428937	1428937	1428937	51441738
Asistencia tec.	600000	600000	600000	600000	600000	600000	600000	600000	600000	600000	600000	600000	600000	600000	600000	21600000
Administración	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	18000000
Servicios públic.	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000	3600000
Transporte	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	10800000
Materiales	70000	70000	70000	70000	70000	70000	70000	70000	70000	70000	70000	70000	70000	70000	70000	2520000
TOTAL	2998937	2998937	2998937	2998937	2998937	2998937	2998937	2998937	2998937	2998937	2998937	2998937	2998937	2998937	2998937	107961738

COSTOS FINANCIEROS

	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18	MES 19	MES 20	MES 21	MES 22	MES 23	MES 24	MES 25	MES 26	MES 28	TOTAL
Financieros	306860	306860	306860	306860	306860	306860	306860	306860	306860	306860	306860	306860	306860	306860	306860	11039758

COSTOS VARIABLES

	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18	MES 19	MES 20	MES 21	MES 22	MES 23	MES 24	MES 25	MES 26	MES 28	TOTAL
Alimento	4471775	4471775	4471775	4471775	4471775	4471775	4471775	4471775	4471775	4471775	4471775	4471775	4471775	4471775	4471775	160983800
Asiencencia	23195282	23195282	23195282	23195282	23195282	23195282	23195282	23195282	23195282	23195282	23195282	23195282	23195282	23195282	23195282	835030152
TOTAL	27667057	27667057	27667057	27667057	27667057	27667057	27667057	27667057	27667057	27667057	27667057	27667057	27667057	27667057	27667057	996014052

INGRESOS

	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18	MES 19	MES 20	MES 21	MES 22	MES 23	MES 24	MES 25	MES 27	MES 28	TOTAL
Kilos	8999	8999	8999	8999	8999	8999	8999	8999	8999	8999	8999	8999	8999	8999	8999	8999	332964
Precio	5300	5300	5300	5300	5300	5300	5300	5300	5300	5300	5300	5300	5300	5300	5300	5300	5300
Ventas	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	47694877	1784710449

ANEXO 1.3

**PRODUCCIÓN COMERCIAL DE 9 TONELADAS DE TRUCHA
PARAMETROS TÉCNICOS Y CONSUMO DE ALIMENTO CONCENTRADO PARA DOCE (12) SIEMBRAS AL AÑO**

	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
Número de alevinos	38885	36163 38885	35440 36163 38885	34731 35440 36163 38885	34384 34731 35440 36163 38885	34040 34384 34040 34731 34384 38885	33699 34040 34384 34731 34384 38885	33362 33699 34040 34731 34384 38885	33029 33362 33699 34040 34384 38885	32699 33029 33362 33699 34040 34384	32372 32699 33029 33362 33699 34040	32048 32372 32699 33029 33362 33699
Compra de alevinos	4471775	4471775	4471775	4471775	4471775	4471775	4471775	4471775	4471775	4471775	4471775	4471775
Peso promedio por animal	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Peso total por ciclo o biomasa (en kilos)	117	253 117	425 253 117	834 425 253 117	1513 834 425 117	2519 1513 834 425 117	3505 2519 1513 834 253	5004 3505 2519 1513 425	6936 5004 3505 2519 1513 834	8992 6936 5004 3505 2519 1513	10844 8992 6936 5004 2519	11537 10844 8992 6936 5004 3505
Índice de conversión alimenticia	1.0	1.1 1.0	1.2 1.1 1.0	1.3 1.2 1.1 1.0	1.4 1.3 1.2 1.1 1.0	1.4 1.3 1.2 1.1 1.0	1.5 1.4 1.3 1.2 1.1	1.6 1.5 1.4 1.3 1.2	1.6 1.5 1.4 1.3 1.2	1.7 1.6 1.5 1.4 1.3	1.8 1.7 1.6 1.5 1.4	1.8 1.7 1.6 1.5 1.4
Consumo de alimento por ciclo (en kilos)	117	150 117	207 150 117	531 207 150 117	951 531 207 117	1408 951 531 207 117	1479 1408 951 531 207 117	2399 1479 951 531 207 117	3091 2399 1479 951 531 207 117	3495 3091 2399 1479 951 531 207 117	3334 3495 3091 2399 1479 951 531 207 117	1247 3334 3495 3091 2399 1479 951 531 207 117
Consumo total alimento En kilos En dinero	117 146985	267 336155	473 596425	1004 1265166	1955 2463518	3364 4238220	4842 6101370	7242 9124615	10332 13018894	13828 17422942	17162 21624122	18409 23195282
Producción para venta (kg) En dinero												8999 45895070

CLAUDIA S. BEITRÁN - ABRAHAM A. VILLANEDA - MAURICIO CARRILLO - FRANCISCO J. DÍAZ - GUSTAVO SALAZAR

Valor del terreno (1 fanegada) \$ 7 000 000

Construcción del área de cultivo:

Estanques alevinaje en concreto (2.6 m ³ concreto y 91 kg hierro, c/u)	6 300 800
Estanques dedinaje en concreto (5.3 m ³ concreto y 238 kg hierro, c/u)	20 157 600
Estanques engorde (75 m ³ a \$ 5000. Geomembrana 100 m ² a \$ 6000)	31 200 000
Laguna de oxidación (520 m ³ a \$ 5000/m ³ de excavación manual)	2 600 000
Acequia (200 metros en concreto a \$ 25 000 /m)	5 000 000
Bocatoma, filtro y sedimentador	250 000
Costo total de la infraestructura de cultivo	\$ 65 508 400

Equipos:

Aparejos de pesca, clasificadores, red de frío, cuchillos, baldes = \$ 7 000 000

Sala de proceso:

Caseta de proceso y bodega de 8 x 10 m = \$ 10 000 000

Costos financieros y del ciclo de producción:

Tasa de interés bancaria a noviembre de 2001 (DTF efectiva anual) =	12%
Alevinos (incluido IVA) =	\$ 115
Alimento concentrado (precio promedio por kilo) =	\$ 1 260
Remuneraciones (valor del jornal) =	\$ 11 000

Ingresos:

Producción mensual destinada a la venta =	8 999 kilos
Precio de venta =	\$ 5 300
Número de cosechas anuales (desde el año 2) =	12

2.5 CONCLUSIONES

- ◆ La Tasa Interna de Retorno (TIR) para los primeros cuatro años de ejecución del proyecto es del 8.41%. Para una segunda etapa se incrementa al 12.20%, pues no se requerirá invertir en infraestructura física.
- ◆ Las inversiones en infraestructura física, equipos y los costos operativos antes de la primera cosecha se recuperan al cabo de 43 meses de haber iniciado el proyecto, incluyendo la amortización a capital, cuyo valor se calcula desde el mes 12, es decir, desde cuando comienzan a obtenerse ingresos por ventas.
- ◆ En el montaje del proyecto se precisan \$ 278 661 355, para la adquisición del terreno, la construcción de la infraestructura de cultivo, sala de proceso, equipos, materiales y costos financieros durante los primeros doce meses, es decir, antes de la primera cosecha.
- ◆ Durante los primeros cuatro años, las utilidades promedio son de \$ 8 171 828 mensuales, contados a partir del mes 12 del año 1.
- ◆ La rentabilidad del proyecto es susceptible de mejorar en la medida en que se optimicen los parámetros técnicos y económicos. Si el productor cuenta con el terreno, las inversiones se reducirían en \$ 7 000 000 y las utilidades serían del 8.68% en los primeros cuatro años.

3. PAQUETE PRODUCTIVO PARA EL CULTIVO DE TILAPIA ROJA (*Oreochromis spp.*)

Se ha planteado como meta producir 9 toneladas mensuales de tilapia eviscerada para comercializarla a escala nacional.

3.1 CARACTERÍSTICAS DE LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA

- ◆ Área requerida del terreno: 2 hectáreas
- ◆ Dos estanques en tierra para reproducción, cada uno de 400 m² de área (16 m x 25 m) y 0.70 m de profundidad.
- ◆ Dos estanques en tierra para reversión, cada uno de 36 m² de área (4 m x 9 m) y 0.40 m de profundidad.

- ◆ Dos estanques en tierra para pre-cría, cada uno de 400 m² de área (16 m x 25 m) y 0.50 m de profundidad.
- ◆ Cuatro estanques en tierra para pre-levante, cada uno de 800 m² de área (20 m x 40 m) y 0.80 m de profundidad.
- ◆ Ocho estanques en tierra para levante, cada uno de 800 m² de área (20 m x 40 m) y 0.80 m de profundidad.
- ◆ Ocho estanques en tierra para engorde, cada uno de 800 m² de área (20 m x 40 m) y 1.0 m de profundidad.
- ◆ Una bocatoma, un sedimentador (14.60 m²) y un filtro (6.60 m²).
- ◆ Una sala de proceso y bodega en cemento (80 m²).
- ◆ Una laguna de oxidación de 400 m² (40 m x 10 m) y 1.30 m de profundidad.

3.2 PARÁMETROS TÉCNICOS PARA 9 TONELADAS MENSUALES DE TILAPIA EVISCERADA

- ◆ Ciclo productivo: nueve meses (uno en reversión, dos en precría, dos en pre-levante, dos en levante y dos en engorde).
- ◆ Cada siembra requiere la siguiente cantidad de estanques: dos en reversión, uno en pre-cría, dos en pre-levante, cuatro en levante y cuatro en engorde.
- ◆ Densidades de siembra: reversión = 500/m², precría = 85/m², pre-levante = 15/m², levante = 8/m², engorde = 8/m².
- ◆ Peso al final de cada etapa: reversión = 0.5 g, precría = 15 g, pre-levante = 100 g, levante = 220 g y engorde = 450 g.
- ◆ Índice de conversión alimenticia final: 2.5
- ◆ Índice de mortalidad: 20% de precría a levante y 10% entre levante y engorde.
- ◆ Porcentaje de pérdida por evisceración: 16%
- ◆ Precio de venta: \$ 3 800/kilo
- ◆ Caudal de agua: 80 litros /segundo. Recambio = 46% diario.
- ◆ Temperatura del agua: 24 - 30°C

3.3 REQUERIMIENTOS DE PERSONAL

Se requieren dos operarios de tiempo completo. Adicionalmente, para las cosechas se necesitan cuatro operarios más (vinculados a destajo) y diez para post-producción durante seis días (una persona procesa 140 kilos/ día, a \$65/kilo).

3.4 PARÁMETROS ECONÓMICOS

Las inversiones y costos operativos de los primeros tres años del proyecto se detallan en los anexos 2.1 a 2.3. A precios corrientes de 2001, los costos son:

Valor del terreno (2 hectáreas)	\$ 17 000 000
Construcción del área de cultivo:	
Batería de estanques (15069 m ³ con excavación mecánica)	20 850 000
Bocatoma, filtro y sedimentador	250000
Laguna de oxidación (520 m ³ con excavación mecánica)	795 000
Acequia (200 metros en concreto a \$ 25 000 /m)	5 000 000
Costo total de la infraestructura de cultivo	\$ 26 895 000
Equipos:	
Aparejos de pesca, balanza, cuchillos, baldes, entre otros =	3 000 000
Equipo de conservación en frío (planta de hielo) =	4 000 000
Total Equipos	\$ 7 000 000
Sala de proceso y bodega:	
Caseta en cemento de 8 x 10 m =	\$ 10 000 000

ANEXO 2.1

**PRODUCCIÓN COMERCIAL DE 9 TONELADAS DE TILAPIA
FLUJO DE ORIGEN Y APLICACIÓN DE FONDOS**

	MES 0	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
ORIGEN (Ingresos)													
Saldo anterior	0	(66682900)	(81977697)	(85637990)	(90269639)	(96957473)	(100297956)	(118326282)	(133320715)	(151360572)	(141343892)	(131401412)	(121458932)
Aporte del inversionista	65682900	16294797	3660293	4631649	6687834	9310383	12058426	14994433	18039857	0	0	0	0
Ingresos por ventas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36695722	36695722	36695722	36695722
Total	65682900	1629 4797	3660293	4631649	6687834	9310383	12058426	14994433	18039857	36695722	36695722	36695722	36695722
APLICACIÓN (Egresos)													
Inversión activos fijos	60895000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inversión capital de trabajo	1070000	15372450	3453106	4369481	6309277	8783380	11375874	14145692	17018733	21599083	0	0	0
Subtotal inversiones	61965000	15372450	3453106	4369481	6309277	8783380	11375874	14145692	17018733	21599083	0	0	0
Amortización a la inversión	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3784014	3784014	3784014	3784014
Costos financieros	619650	153725	34531	43695	63093	87834	113759	141457	170187	215991	216691	216691	216691
Costos fijos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3481690	3481690	3481690
Costos variables	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18187393	18187393	18187393
Imprevistos (5% costos)	3098250	768623	172655	218474	315464	439169	568794	707285	850937	1079954	1083454	1083454	1083454
Subtotal costos operat.	3717900	922347	207186	262169	378557	527003	682552	848742	1021124	5079959	26753242	26753242	26753242
Total	65682900	16294797	3660293	4631649	6687834	9310383	12058426	14994433	18039857	26679042	26753242	26753242	26753242
Diferencia (orig-aplicac)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10016680	9942480	9942480	9942480
Saldo siguiente mes	(65682900)	(81977697)	(85637990)	(90269639)	(96957473)	(106267856)	(118326282)	(133320715)	(151360572)	(141343892)	(131401412)	(121458932)	(111516452)

	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18	MES 19	MES 20	MES 21	MES 22	MES 23	MES 24	MES 25
ORIGEN (Ingresos)													
Saldo anterior	(111516452)	(101573972)	(81631492)	(61689012)	(71746532)	(61804052)	(51861572)	(41919092)	(31976612)	(22034132)	(12091652)	(2149172)	7793309
Aporte del inversionista	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ingresos por ventas	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722
Total	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722
APLICACIÓN (Egresos)													
Inversión activos fijos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inversión capital de trabajo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal inversiones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amortización a la inversión	3784014	3784014	3784014	3784014	3784014	3784014	3784014	3784014	3784014	3784014	3784014	3784014	3784014
Costos financieros	216691	216691	216691	216691	216691	216691	216691	216691	216691	216691	216691	216691	216691
Costos fijos	3481690	3481690	3481690	3481690	3481690	3481690	3481690	3481690	3481690	3481690	3481690	3481690	3481690
Costos variables	18187393	18187393	18187393	18187393	18187393	18187393	18187393	18187393	18187393	18187393	18187393	18187393	18187393
Imprevistos (5% costos)	1083454	1083454	1083454	1083454	1083454	1083454	1083454	1083454	1083454	1083454	1083454	1083454	1083454
Subtotal costos operat.	26753242	26753242	26753242	26753242	26753242	26753242	26753242	26753242	26753242	26753242	26753242	26753242	26753242
Total	26753242	26753242	26753242	26753242	26753242	26753242	26753242	26753242	26753242	26753242	26753242	26753242	26753242
Diferencia (orig-aplicac)	9942480	9942480	9942480	9942480	9942480	9942480	9942480	9942480	9942480	9942480	9942480	9942480	9942480
Saldo siguiente mes	(101573972)	(91631492)	(81689012)	(71746532)	(61804052)	(51861572)	(41919092)	(31976612)	(22034132)	(12091652)	(2149172)	7793309	7135789

ANEXO 2.1

PRODUCCIÓN COMERCIAL DE 9 TONELADAS DE TILAPIA
FLUJO DE ORIGEN Y APLICACIÓN DE FONDOS (Continuación)

	MES 26	MES 27	MES 28	MES 29	MES 30	MES 31	MES 32	MES 33	MES 34	MES 35	MES 36	MES 37	MES 38
ORIGEN (Ingresos)													
Saldo anterior	7135789	17078269	27020749	36963229	46905709	56848189	66790669	76733149	86675629	96618109	106560589	116503069	126445549
Aporte del inversionista	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ingresos por ventas	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722
Total	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722
APLICACIÓN (Egresos)													
Inversión activos fijos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inversión capital de trabajo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal inversiones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amortización a la inversión	3784014	3784014	3784014	3784014	3784014	3784014	3784014	3784014	3784014	3784014	3784014	3784014	3784014
Costos financieros	216691	216691	216691	216691	216691	216691	216691	216691	216691	216691	216691	216691	216691
Costos fijos	3481690	3481690	3481690	3481690	3481690	3481690	3481690	3481690	3481690	3481690	3481690	3481690	3481690
Costos variables	18187393	18187393	18187393	18187393	18187393	18187393	18187393	18187393	18187393	18187393	18187393	18187393	18187393
Imprevistos (5% costos)	1083454	1083454	1083454	1083454	1083454	1083454	1083454	1083454	1083454	1083454	1083454	1083454	1083454
Subtotal costos operat.	26753242	26753242	26753242	26753242	26753242	26753242	26753242	26753242	26753242	26753242	26753242	26753242	26753242
Total	26753242	26753242	26753242	26753242	26753242	26753242	26753242	26753242	26753242	26753242	26753242	26753242	26753242
Diferencia (orig-aplicac)	9942480	9942480	9942480	9942480	9942480	9942480	9942480	9942480	9942480	9942480	9942480	9942480	9942480
Saldo siguiente mes	17078269	27020749	36963229	46905709	56848189	66790669	76733149	86675629	96618109	106560589	116503069	126445549	136388029

	MES 39	MES 40	MES 41	MES 42	MES 43	MES 44	MES 45	MES 46	MES 47	MES 48	TOTAL
ORIGEN (Ingresos)											
Saldo anterior	136388029	146330509	156272989	166215469	176157949	186100429	196042909	205985389	215927870	225870350	235812830
Aporte del inversionista	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	151360572
Ingresos por ventas	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	1467828894
Total	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	1619189467
APLICACIÓN (Egresos)											
Inversión activos fijos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60895000
Inversión capital de trabajo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	103497076
Subtotal inversiones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	164392076
Amortización a la inversión	3784014	3784014	3784014	3784014	3784014	3784014	3784014	3784014	3784014	3784014	151360572
Costos financieros	216691	216691	216691	216691	216691	216691	216691	216691	216691	216691	10194863
Costos fijos	3481690	3481690	3481690	3481690	3481690	3481690	3481690	3481690	3481690	3481690	135785910
Costos variables	18187393	18187393	18187393	18187393	18187393	18187393	18187393	18187393	18187393	18187393	719306329
Imprevistos (5% costos)	1083454	1083454	1083454	1083454	1083454	1083454	1083454	1083454	1083454	1083454	50974316
Subtotal costos operat.	26753242	26753242	26753242	26753242	26753242	26753242	26753242	26753242	26753242	26753242	1067623989
Total	26753242	26753242	26753242	26753242	26753242	26753242	26753242	26753242	26753242	26753242	1232016065
Diferencia (orig-aplicac)	9942480	9942480	9942480	9942480	9942480	9942480	9942480	9942480	9942480	9942480	387173402
Saldo siguiente mes	146330509	156272989	166215469	176157949	186100429	196042909	205985389	215927870	225870350	235812830	822986231

TIR 14.64%
B/C 1.31

ANEXO 2.2

**PRODUCCIÓN COMERCIAL DE 9 TONELADAS DE TILAPIA
BASE DE DATOS DE LAS INVERSIONES Y COSTOS**

INVERSIONES

	MES 0	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	TOTAL
Activ. fijos											
Terreno (2 has)	1700000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1700000
Infraest. cultivo	26895000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26895000
Equipos	7000000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7000000
Sala proceso	10000000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10000000
Sub-total	60895000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60895000
Capital de trabajo											
Reproductores	0	1000000	0	0	0	0	0	0	0	0	1000000
Alevinos	0	2275000	0	0	0	0	0	0	0	0	2275000
Alimento	0	327450	643106	1589481	3499277	6993380	8585874	11355692	14228733	18137393	64330386
Asistenc. técn.	0	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	9000000
Administración	0	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	4500000
Materiales	70000	70000	70000	70000	70000	50000	50000	50000	50000	50000	600000
Transporte	200000	400000	440000	440000	440000	440000	440000	440000	440000	440000	4120000
Remunerac.	800000	800000	800000	800000	800000	800000	800000	800000	800000	800000	8671690
Sub-total	1070000	15372450	3453106	4369481	6309277	6783380	11375874	14145692	17018733	21599083	103497076
Financieros	619650	153725	34531	43695	63093	67834	113759	141457	170187	215991	1643921
TOTAL	62564650	15526175	3487637	4413175	6372370	6671214	11489632	14287149	17188920	21815074	166035996

COSTOS FIJOS

	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18	MES 19	MES 20	TOTAL
Remunerac.	1471690	1471690	1471690	1471690	1471690	1471690	1471690	1471690	1471690	1471690	1471690	57395910
Asistenc. téc.	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	39000000
Administración	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	19500000
Servicios púb.	110000	110000	110000	110000	10000	110000	110000	110000	110000	110000	110000	4290000
Transporte	400000	400000	400000	400000	400000	400000	400000	400000	400000	400000	400000	15600000
TOTAL	3481690	3481690	3481690	3481690	3481690	3481690	3481690	3481690	3481690	3481690	3481690	135785910

COSTOS FINANCIEROS

	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18	MES 19	MES 20	TOTAL
Financieros	216691	216691	216691	216691	216691	216691	216691	216691	216691	216691	216691	8550942

COSTOS VARIABLES

	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18	MES 19	MES 20	TOTAL
Reproductores	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10000000
Alimento	18137393	18137393	18137393	18137393	18137393	18137393	18137393	18137393	18137393	18137393	18137393	707358329
Materiales	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	1950000
TOTAL	18187393	18187393	18187393	18187393	18187393	18187393	18187393	18187393	18187393	18187393	18187393	719308329

INGRESOS

	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18	MES 19	MES 20	TOTAL
Idios	9657	9657	9657	9657	9657	9657	9657	9657	9657	9657	9657	9657	386271
Precio	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
Ventas	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	36695722	1467828894

ANEXO 2.3

**PRODUCCIÓN COMERCIAL DE 9 TONELADAS DE TILAPIA
PARAMETROS TÉCNICOS Y CONSUMO DE ALIMENTO CONCENTRADO PARA DOCE (12) SIEMBRAS ANUALES**

	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
1. Reproductores:												
. Cantidad	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
. Compra	10000000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
. Consumo alimento (kg)	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270
2. Reversión y alevinaje:												
. Larvas, postlarvas	0	35000	35000	35000	35000	35000	35000	35000	35000	35000	35000	35000
. Consumo alimento (kg)	0	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105
3. Precría a engorde:												
. Alevinos	35000	29750 35000	28263 29750 35000	27697 28263 29750	26866 27697 28263	26329 26866 27697	26066 26329 26866	25805 26066 26329	25547 25805 26066	25547 25805 26066	25547	
. Compra alevinos	2275000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
. Ganancia de peso (gr)	3	15 3	45 15 3	100 45 15	170 100 45	240 170 100	310 240 170	380 310 240	450 380 310	450 380 310	450	
. Biomasa (kg)	105	446 105	1272 446 105	2770 1272 446	4567 2770 1272	6319 4567 2770	8080 6319 4567	9806 8080 6319	11496 9806 8080	11496 9806 8080	11496	
. Índice de conversión	0.80	1.00 0.80	1.20 1.00 0.80	1.40 1.20 1.00	1.50 1.40 1.20	1.60 1.50 1.40	1.70 1.60 1.50	1.80 1.70 1.60	2.50 1.80 1.70	2.50 1.80 1.70	2.50	
. Consumo de alimento por ciclo (kg)	84	341 84	991 341 84	2097 991 341	2696 2097 991	2803 2696 2097	2994 2803 2696	3106 2994 2803	4226 3106 2994	4226 3106 2994	4226	
Consumo total de alimento por mes												
. En kilos	354	695	1686	3783	6479	9282	12276	15382	19608	19608	19608	19608
. En dinero	327450	643106	1559481	3499277	5993380	8585874	11355692	14228733	18137393	18137393	18137393	18137393
Producción para la venta (kg)												
. En dinero									9657 36695722	9657 36695722	9657 36695722	9657 36695722

ANEXO 3.1

**PRODUCCIÓN COMERCIAL DE 5 TONELADAS DE CACHAMA
 FLUJO DE ORIGEN Y APLICACIÓN DE FONDOS (Continuación)**

	MES 26	MES 27	MES 28	MES 29	MES 30	MES 31	MES 32	MES 33	MES 34	MES 35	MES 36	MES 37	MES 38
ORIGEN (Ingresos)													
Saldo anterior	23650364	29432478	35214583	40996707	46778822	52560936	58343051	64125165	69907280	75689394	81471509	87253623	93035738
Aporte del inversionista	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ingresos por ventas	18078347	18078347	18078347	18078347	18078347	18078347	18078347	18078347	18078347	18078347	18078347	18078347	18078347
Total	18078347	18078347	18078347	18078347	18078347	18078347	18078347	18078347	18078347	18078347	18078347	18078347	18078347
APLICACIÓN (Egresos)													
Inversión activos fijos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inversión capital de trabajo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal inversiones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amortización a la inversión	2129240	2129240	2129240	2129240	2129240	2129240	2129240	2129240	2129240	2129240	2129240	2129240	2129240
Costos financieros	95915	95915	95915	95915	95915	95915	95915	95915	95915	95915	95915	95915	95915
Costos fijos	2546615	2546615	2546615	2546615	2546615	2546615	2546615	2546615	2546615	2546615	2546615	2546615	2546615
Costos variables	7044887	7044887	7044887	7044887	7044887	7044887	7044887	7044887	7044887	7044887	7044887	7044887	7044887
Imprevistos (5% costos)	479575	479575	479575	479575	479575	479575	479575	479575	479575	479575	479575	479575	479575
Subtotal costos operat.	12296233	12296233	12296233	12296233	12296233	12296233	12296233	12296233	12296233	12296233	12296233	12296233	12296233
Total	12296233	12296233	12296233	12296233	12296233	12296233	12296233	12296233	12296233	12296233	12296233	12296233	12296233
Diferencia (orig-aplicac)	5782114	5782114	5782114	5782114	5782114	5782114	5782114	5782114	5782114	5782114	5782114	5782114	5782114
Saldo siguiente mes	29432478	35214593	40996707	46778822	52560936	58343051	64125165	69907280	75689394	81471509	87253623	93035738	98817852

	MES 39	MES 40	MES 41	MES 42	MES 43	MES 44	MES 45	MES 46	MES 47	MES 48	TOTAL
ORIGEN (Ingresos)											
Saldo anterior	98817852	104599966	110382081	116164195	121946310	127728424	133510539	139292653	145074768	150856882	156638997
Aporte del inversionista	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	91557326
Ingresos por ventas	18078347	18078347	18078347	18078347	18078347	18078347	18078347	18078347	18078347	18078347	777368923
Total	18078347	18078347	18078347	18078347	18078347	18078347	18078347	18078347	18078347	18078347	868926249
APLICACIÓN (Egresos)											
Inversión activos fijos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57445000
Inversión capital de trabajo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38931338
Subtotal inversiones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	96376338
Amortización a la inversión	2129240	2129240	2129240	2129240	2129240	2129240	2129240	2129240	2129240	2129240	91557326
Costos financieros	95915	95915	95915	95915	95915	95915	95915	95915	95915	95915	4992194
Costos fijos	2546615	2546615	2546615	2546615	2546615	2546615	2546615	2546615	2546615	2546615	106957849
Costos variables	7044887	7044887	7044887	7044887	7044887	7044887	7044887	7044887	7044887	7044887	295885246
Imprevistos (5% costos)	479575	479575	479575	479575	479575	479575	479575	479575	479575	479575	24960972
Subtotal costos operat.	12296233	12296233	12296233	12296233	12296233	12296233	12296233	12296233	12296233	12296233	524353588
Total	12296233	12296233	12296233	12296233	12296233	12296233	12296233	12296233	12296233	12296233	620729926
Diferencia (orig-aplicac)	5782114	5782114	5782114	5782114	5782114	5782114	5782114	5782114	5782114	5782114	248196323
Saldo siguiente mes	104599966	110382081	116164195	121946310	127728424	133510539	139292653	145074768	150856882	156638997	404835320

TIR 18.32%
 B/C 1.40

ANEXO 3.2

**PRODUCCIÓN COMERCIAL DE 5 TONELADAS DE CACHAMA
BASE DE DATOS DE LAS INVERSIONES Y COSTOS**

INVERSIONES								
	MES 0	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	TOTAL
Activ. fijos								
Terreno (1.5 ha)	1200000	0	0	0	0	0	0	1200000
Infraest. cultivo	28445000	0	0	0	0	0	0	28445000
Equipos	7000000	0	0	0	0	0	0	7000000
Sala proceso	10000000	0	0	0	0	0	0	10000000
Sub-total	57445000	0	0	0	0	0	0	57445000
Capital de trabajo								
Alevinos	0	960000	960000	960000	960000	960000	960000	5760000
Alimento	0	24450	665530	1000205	3116651	4447800	6044887	16399723
Asistenc. técn.	0	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	6000000
Administración	0	500000	500000	500000	500000	500000	500000	3000000
Materiales	0	25000	25000	25000	25000	25000	40000	165000
Transporte	100000	250000	250000	250000	250000	250000	300000	1650000
Remunerac.	800000	800000	800000	800000	800000	800000	1156615	5956615
Sub-total	900000	3569460	4400530	5439205	6651851	7982800	10001502	38901338
Financieros	583450	35685	44005	54352	66519	79828	100015	963783
TOTAL	58928450	3569445	4444535	5489557	6718369	8062628	10101517	97340102

COSTOS FIJOS													
	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 45	MES 46	MES 47	MES 48	TOTAL
Remunerac.	1156615	1156615	1156615	1156615	1156615	1156615	1156615	1156615	1156615	1156615	1156615	1156615	48577649
Asistenc. téc.	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	21000000
Administración	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	21000000
Servicios púb.	90000	90000	90000	90000	90000	90000	90000	90000	90000	90000	90000	90000	3780000
Transporte	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	12600000
TOTAL	2546615	2546615	2546615	2546615	2546615	2546615	2546615	2546615	2546615	2546615	2546615	2546615	106957849

COSTOS FINANCIEROS													
	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 45	MES 46	MES 47	MES 48	TOTAL
Financieros	95915	95915	95915	95915	95915	95915	95915	95915	95915	95915	95915	95915	4028431

COSTOS VARIABLES													
	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 45	MES 46	MES 47	MES 48	TOTAL
Alimento	6044887	6044887	6044887	6044887	6044887	6044887	6044887	6044887	6044887	6044887	6044887	6044887	253885246
Alevinos	960000	960000	960000	960000	960000	960000	960000	960000	960000	960000	960000	960000	40320000
Materiales	40000	40000	40000	40000	40000	40000	40000	40000	40000	40000	40000	40000	1680000
TOTAL	7044887	7044887	7044887	7044887	7044887	7044887	7044887	7044887	7044887	7044887	7044887	7044887	295885246

INGRESOS													
	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 44	MES 45	MES 46	MES 47	MES 48
Idios	5317	5317	5317	5317	5317	5317	5317	5317	5317	5317	5317	5317	5317
Precio	3400	3400	3400	3400	3400	3400	3400	3400	3400	3400	3400	3400	3400
Ventas	18078347	18078347	18078347	18078347	18078347	18078347	18078347	18078347	18078347	18078347	18078347	18078347	18078347

ANEXO 3.3

PRODUCCIÓN COMERCIAL DE 5 TONELADAS DE CACHAMA
PARAMETROS TÉCNICOS Y CONSUMO DE ALIMENTO CONCENTRADO PARA DOCE (12) SIEMBRAS ANUALES

	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	
. Alevinos	12000	10800 12000	10692 10800 12000	10585 10692 12000	10479 10585 10692 10800 12000	10479 10479 10479 10479 10479 10692 10800	10479	10479 10479 10479 10479 10479 10585 10479	10479 10479 10479 10479 10479 10479 10479	10479 10479 10479 10479 10479 10479 10479	10479 10479 10479 10479 10479 10479 10479	10479 10479 10479 10479 10479 10479 10479	10479 10479 10479 10479 10479 10479 10479
. Compra alevinos	960000	960000	960000	960000	960000	960000	960000	960000	960000	960000	960000	960000	
. Ganancia de peso (gr)	5	125 5	245 125 5	365 245 125 5	480 365 245 125 5	590 480 365 245 125 5	590	590 480 365 245 125	590 480 365	590 480 365	590 480 365	590 480 365	
. Biomasa (kg)	60	1350 60	2620 1350 60	3864 2620 1350 60	5030 3864 2620 1350 60	6183 5030 3864 2620 1350 60	6183	6183 5030 3864 2620 1350	6183 5030 3864	6183 5030 3864	6183 5030 3864	6183 5030 3864	
. Índice de conversión	0.5	0.8 0.5	1.0 0.8 0.5	1.2 1.0 0.8 0.5	1.4 1.2 1.0 0.8 0.5	1.7 1.4 1.2 1.0 0.8 0.5	1.7	1.7 1.4 1.2 1.0 0.8	1.7 1.4 1.2	1.7 1.4 1.2	1.7 1.4 1.2	1.7 1.4 1.2	
. Consumo de alimento por ciclo (kg)	30	1032 30	1270 1032 30	1493 1270 1032 30	1633 1493 1270 1032 30	1960 1633 1493 1270 1032 30	1960	1960 1633 1493 1270 1032	1960 1633 1493	1960 1633 1493	1960 1633 1493	1960 1633 1493	
Consumo total de alimento por mes													
. En kilos	30	1062	2332	3824	5457	7417	7417	7417	7417	7417	7417	7417	
. En dinero	24450	865530	1900205	3116851	4447800	6044887	6044887	6044887	6044887	6044887	6044887	6044887	
Producción para la venta (kg)													
. En dinero						5317 18078347	5317 18078347	5317 18078347	5317 18078347	5317 18078347	5317 18078347	5317 18078347	

4.3 REQUERIMIENTOS DE PERSONAL

Un proyecto comercial requiere dos operarios de tiempo completo. Para cosechas se vincula a destajo un operario más y ocho para post-producción durante tres días (una persona procesa 140 kilos/ día a \$ 65/kilo).

4.4 PARÁMETROS ECONÓMICOS

Los anexos 3.1. a 3.3. presentan los costos correspondientes a este paquete.

Costo del terreno (2 hectáreas) \$ 12 000 000

Construcción del área de cultivo:

Batería de estanques (18000 m ³ de excavación mecánica)	24 900 000
Bocatoma, filtro y sedimentador	250 000
Laguna de oxidación (520 m ³ de excavación mecánica)	795 000
Acequia (100 metros en concreto a \$ 25 000 /m)	2 500 000
Costo total de la infraestructura de cultivo	\$ 28 445 000

Equipos:

Aparejos de pesca, balanza, cuchillos, baldes, entre otros =	3 000 000
Equipo de conservación en frío (planta de hielo) =	4 000 000
Total	\$ 7 000 000

Sala de proceso y bodega:

Caseta en cemento de 8 m x 10 m =	\$ 10 000 000
-----------------------------------	---------------

Costos financieros y del ciclo de producción:

Tasa de interés bancaria a noviembre de 2001 (DTF efectiva anual) =	12%
Alevinos =	\$ 80
Alimento concentrado (precio promedio por kilo) =	\$ 825
Remuneraciones (valor del jornal) =	\$ 11 000

Ingresos:

Producción mensual para la venta =	5 317 kilos
Precio de venta por kilo =	\$ 3 400

4.5 CONCLUSIONES

- ◆ La Tasa Interna de Retorno (TIR) para los primeros cuatro años de ejecución del proyecto es del 18.32%. Para una segunda etapa se incrementa al 27.26%, pues no se requerirá invertir en infraestructura física.
- ◆ Las inversiones en infraestructura física, equipos y los costos operativos antes de la primera cosecha se recuperan al cabo de 21 meses de haber iniciado el proyecto, incluyendo la amortización a capital, cuyo valor se calcula desde el mes 6, es decir desde cuando comienzan a obtenerse ingresos por ventas.
- ◆ En el montaje del proyecto se precisan \$ 97 340 102, para la adquisición del terreno, la construcción de la infraestructura de cultivo, sala de proceso, equipos, materiales y costos financieros durante los primeros seis meses, es decir, antes de la primera cosecha.
- ◆ Durante los primeros cuatro años, las utilidades promedio son de \$ 5 782 114 mensuales, contados a partir del mes 6 del año 1.
- ◆ La rentabilidad del proyecto es susceptible de mejorar en la medida en que se optimicen los parámetros técnicos y económicos. Si el productor cuenta con el terreno, las inversiones se reducirían en \$ 12 000 000 y las utilidades serían del 19.93% en los primeros cuatro años.