

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA PRODUCCION DE PECES
EN LA COOPERATIVA DE SAN JUAN DE LINACA,
LINACA, EL PARAISO

(Estudio de un caso)

MICROLISTAS:	580
FECHA:	4/11/91
ENCARGADO:	BECCERA

Por
SUYAPA SOFIA NARVAEZ BERTOT

Tesis presentada a la Escuela Agrícola
Panamericana como requisito previo
a la obtención del Título de
Ingeniero Agrónomo

300160

BIBLIOTECA WILSON POPENO
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA
ASOCIADOS
TEGUCIGALPA HONDURAS

ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA
Abril 1988

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCION DE PECES
EN LA COOPERATIVA DE SAN JUAN DE LINACA,
LINACA, EL PARAISO

Por: SUYAPA SOFIA NARVAEZ BERTOT

El autor concede a la Escuela Agrícola Panamericana permiso para reproducir y distribuir copias de este trabajo para los usos que considere necesario. Para otras personas y otros fines, se reservan los derechos de autor.



SUYAPA(SOFIA NARVAEZ BERTOT

15 de abril de 1988

DEDICATORIA

A DIOS TODOPODEROSO.

A mis padres con mucho cariño
y eterno agradecimiento por
sus sacrificios.

A toda mi familia,
con cariño.

AGRADECIMIENTO

A la Agencia Internacional para el Desarrollo (AID), por el financiamiento de mis estudios superiores.

Al Ing. Carlos Aceituno por su colaboración y su amistad.

A mis profesores.

A mis compañeros, Reynaldo Sánchez, Oscar Lobo y en especial a Jaime Herrera, por su amistad y sus consejos.

INDICE GENERAL

CONTENIDO	PAGINA
I. Introducción.....	1
A. Antecedentes y Justificación.....	3
B. Objetivos.....	3
II. Revisión de Literatura.....	5
III. Materiales y Métodos.....	12
IV. Diagnóstico.....	19
A. Descripción del área del proyecto.....	19
1. Ubicación geográfica.....	19
2. Recursos naturales.....	19
3. Infraestructura de servicios.....	23
4. Infraestructura de transporte.....	24
B. Descripción de los problemas de la producción de peces en la zona Oriental del país.....	24
C. Descripción de la finca.....	25
1. Área.....	25
2. Topografía y suelo.....	26
3. Agua.....	26
4. Recursos humanos.....	27
D. Requerimientos para el cultivo de peces.....	27
1. Suelo.....	27
2. Agua.....	27

V. Estudio de mercado.....	30
A. Características de la tilapia.....	30
1. Usos.....	31
2. Normas de calidad.....	31
3. Empaque.....	31
B. La demanda en Danlí.....	32
1. Características de la demanda.....	32
2. Características del consumidor.....	32
C. La oferta en Danlí.....	32
1. Características de la oferta.....	33
2. Características de los proveedores.....	33
D. Análisis de precios de la tilapia en el mercado de Danlí.....	33
1. Mecanismos de formación de precios.....	34
2. Forma de pago.....	34
3. Precios de pescados competidores.....	34
E. Análisis de comercialización.....	35
VI. Estudio técnico.....	36
A. Tamaño del proyecto.....	36
1. Proceso de producción.....	36
2. Cronograma de actividades.....	43
3. Insumos y mano de obra.....	44
4. Programa de producción.....	48
5. Obras físicas.....	50
6. Equipo.....	51
B. Organización.....	51
C. Ejecución del proyecto.....	52

D. Cantidad de insumos y su costo durante la vida útil del proyecto.....	52
VII. Estudio Financiero.....	54
A. Recursos para la inversión.....	54
B. Proyección de ingresos.....	55
C. Proyección de egresos.....	56
1. Inversión.....	56
2. Gastos de operación.....	56
3. Impuesto sobre la renta.....	57
D. Financiamiento.....	58
E. Flujo de caja.....	58
F. Estado de resultados.....	58
G. Evaluación financiera.....	60
1. Valor actual neto.....	60
2. Tasa interna de retorno.....	61
3. Relación beneficio-costos.....	61
4. Análisis de sensibilidad.....	62
VIII. Conclusiones y Recomendaciones.....	63
A. Conclusiones.....	63
B. Recomendaciones.....	64
Bibliografía.....	66
Anexos.....	68

INDICE DE CUADROS

		PAGINA
Cuadro 1.	Indices Técnicos para Dos Tipos de Alimentación a 180 Días de Cultivo..	15
Cuadro 2.	Calidad de Agua Observada en Linaca, El Paraíso.....	28
Cuadro 3.	Cantidad de Alimento Diario en Porcentaje de la Biomasa de Acuerdo al Peso Promedio de la Población.....	41
Cuadro 4.	Cronograma de Actividades para Preparación de Estanques y Siembra.....	43
Cuadro 5.	Cronograma de Muestreos y Ajustes de Tasa de Alimentación.....	44
Cuadro 6.	Requerimientos de Insumos y Mano de Obra para la Producción de Tilapia en un Estanque de 1190 metros cuadrados, Honduras 1988.....	45
Cuadro 7.	Requerimientos de Insumos y Mano de Obra para la Producción de Tilapia en un Estanque de 1500 metros cuadrados, Honduras 1988.....	46
Cuadro 8.	Costos de Insumos Utilizados en la Producción de Tilapia en un Estanque de 1190 metros cuadrados. Honduras 1988.....	47
Cuadro 9.	Costos de Insumos Utilizados en la Producción de Tilapia en un Estanque de 1500 metros cuadrados. Honduras 1988.....	48
Cuadro 10.	Indices Técnicos de la Producción de Tilapia.....	49
Cuadro 11.	Necesidades de Semilla para los 10 Años de Duración del Proyecto.....	49
Cuadro 12.	Producción de Tilapia para los 10 Años de Duración del Proyecto.....	50
Cuadro 13.	Requerimientos de Insumos y Equipo para la Producción de Tilapia en 2690 metros cuadrados de Estanque...	53

Cuadro 14.	Costo de Producción de Tilapia en Linaca, El Paraíso.....	53
Cuadro 15.	Programa de Inversiones y Cuantificación de su Monto.....	54
Cuadro 16.	Proyección de Ingresos por Venta de Tilapia, para los 10 Años de Duración del Proyecto.....	55
Cuadro 17.	Gastos de Ventas.....	56
Cuadro 18.	Proyección de Egresos para los 10 Años de Vida Útil del Proyecto.....	57
Cuadro 19.	Flujo de Caja, para los 10 Años de Vida Útil del Proyecto.....	59
Cuadro 20.	Estado de Resultados para los 10 Años de Vida Útil del Proyecto.....	59
Cuadro 21.	Análisis de Sensibilidad.....	62

INDICE DE ANEXOS

		PAGINA
Anexo 1.	Registro de mano de obra.....	69
Anexo 2.	Registro de alimentación.....	70
Anexo 3.	Cooperativas visitadas y recursos disponibles.....	71
Anexo 4.	Comparación de costos de producción de tilapia con dos sistemas de alimentación.	72
Anexo 5.	Encuesta de mercado de tilapia en Danlí.....	73
Anexo 6.	Datos de mercado.....	75
Anexo 7.	Precipitación media mensual, registrada durante el período 1975 - 1987, en la estación metereológica de Villa Ahumada.	77
Anexo 8.	Temperatura media mensual, registrada durante el período 1975 - 1987, en la estación metereológica de Villa Ahumada.	78
Anexo 9.	Resultados de análisis de suelos.....	79
Anexo 10.	Rangos de calidad de agua.....	80
Anexo 11.	Precio unitario de los recursos de producción.....	81
Anexo 12.	Equipo necesario para la producción de tilapia y su costo para el primer año del proyecto.....	82
Anexo 13.	Cálculo de la depreciación.....	83
Anexo 14.	Flujo de fondos.....	84

I. INTRODUCCION

En Honduras desde hace aproximadamente diez años se ha venido promoviendo la piscicultura como un método alternativo para producir proteína animal en terrenos que son improductivos debido a sus características físicas (terrenos quebrados, suelos muy arcillosos, etc.). Las especies que se han utilizado son tilapia (*Tilapia nilotica*), híbridos de tilapia (cruce de *Tilapia nilotica* hembra y *Tilapia hornorum* macho), carpa común (*Cyprinus carpio*) y guapote (*Cichlasoma sp.*). Se les ha dado más importancia a las dos primeras por su fácil manejo, resistencia a enfermedades y a los bajos niveles de oxígeno disuelto. La tilapia también es escogida por la fácil producción de semilla.

El Ministerio de Recursos Naturales, el Centro de Desarrollo Industrial (CDI), el Instituto Nacional Agrario (INA) y otras instituciones incluyen en sus programas de extensión la piscicultura. Estas instituciones se dedican a promover la piscicultura y a brindar asistencia técnica. Se ha promovido la alimentación con semolina de arroz, maíz molido, salvado y afrecho de trigo, sin hacer una evaluación económica de la producción de tilapia utilizando estos tipos de alimentación.

Las investigaciones que se han realizado hasta la fecha sobre los aspectos económicos de la producción de tilapia en Honduras, se han llevado a cabo en la Estación Acuicola de "El Carao". Green y Alvarenga (1987) han realizado ensayos

sobre el "Efecto de la Tasa de Siembra en la Producción de Tilapia nilotica en Estanques", utilizando alimento pelletizado (alimento para camarón) con 23 por ciento de proteína. También (Green y Alvarenga 1987) han investigado sobre la "Producción y Aspectos Económicos del Cultivo de Tilapia en Estanques Fertilizados con Gallinaza". Ambos ensayos se realizaron con precios para la zona del Valle de Comayagua. No existe información sobre los otros sistemas de alimentación (maíz molido, afrecho, etc.), para poder determinar si son rentables los sistemas que se están recomendando.

El estudio de factibilidad técnica, económica y financiera, es una herramienta básica para lograr un uso más eficiente de los factores de producción. Esta asegura que la opción de producción elegida es la mejor posible en su magnitud, tecnología, localización y beneficios posibles.

En este estudio se pretende dar a conocer una alternativa de producción de tilapia para el mercado de Danlí, evaluando su mercado potencial, su viabilidad técnica y financiera.

El proyecto a desarrollarse establece un marco técnico y económico que puede ser utilizado por otras personas interesadas en establecer proyectos piscícolas. El modelo está basado en las condiciones específicas de la comunidad de Linaca, departamento de El Paraíso.

A. Antecedentes y Justificación

La mayor parte de las explotaciones piscícolas manejadas por grupos del sector reformado son de autoconsumo, y para el establecimiento de éstas no se han hecho estudios de factibilidad económica y financiera.

Dada la importancia que se le está dando a la producción de peces como una fuente de proteína animal barata y como una fuente de ingresos, se decidió realizar un estudio de la factibilidad técnica, económica y financiera de la producción de tilapia. Este estudio puede ser utilizado como un modelo para el estudio de las posibilidades de establecimiento de un proyecto piscícola.

Inicialmente, este estudio se iba a desarrollar para la Zona Oriental de Honduras, específicamente el Departamento de El Paraíso. Estaba diseñado como un estudio de 3 casos, pero debido a la falta de explotaciones piscícolas en comunidades atendidas por el Proyecto de Desarrollo Rural de la Escuela Agrícola Panamericana 1/, se decidió trabajar sólo en Linaca.

B. Objetivos

Objetivo General

Determinar la factibilidad técnica, económica y financiera de la producción de tilapia (Tilapia sp.) en la comunidad de Linaca, Departamento de El Paraíso.

1/ El Proyecto de Desarrollo Rural financió el presente estudio.

Objetivos Especificos

1. Definir la mejor alternativa técnica, dadas las condiciones del proyecto.
2. Determinar las posibilidades de colocación del producto en el mercado de Danlí y el precio a que será vendido.
3. Definir los requerimientos de recursos técnicos y financieros necesarios para el proceso productivo.
4. Conocer si el proyecto se puede llevar a cabo desde el punto de vista financiero.
5. Describir los problemas de la producción de peces en la Zona Oriental de Honduras.

II. REVISION DE LITERATURA

Generalidades

Aguirre (1981), define proyecto como "una propuesta ordenada de acciones que pretenden la solución o reducción de un problema que afecta a un individuo o a un grupo de individuos y en la cual se plantean la magnitud, características, tipos y período de los recursos requeridos para complementar la solución de la propuesta dentro de las limitaciones técnicas, sociales, económicas y políticas, en las cuales el proyecto se desenvolverá".

Según Gittinger (1983) " Los proyectos son instrumentos claves en el desarrollo". Quizás el problema más difícil al que se enfrentan los administradores agrícolas de los países en desarrollo, radique en la ejecución de los programas de desarrollo. Gran parte de ésta situación cabe atribuirla a la deficiente preparación de los proyectos.

Según Miragem (1985) parte de la deficiente planificación se debe a que en los proyectos de desarrollo agropecuario además de la incertidumbre del comportamiento de la oferta concurrente, siempre hay que tener en cuenta una serie de factores incontrolables, casi todos de origen climático, que pueden afectar de manera sensible los resultados.

Ayazi (1971) dice al respecto que " La variabilidad de la producción y su carácter estacional plantean ciertos problemas especiales en las etapas de formulación y evaluación

de proyectos de producción. Además de otras características que pueden ser un problema". Los productores pueden carecer de los conocimientos necesarios y estar mal equipados para mejorar la administración de las fincas; los agricultores se aferran con frecuencia a viejas tradiciones y presentan resistencia a innovaciones y cambios; el gran número de pequeños productores y la deficiente administración dificultan la obtención de datos confiables para la planificación de los proyectos.

Ramos (1985) indica que "La parte central de la elaboración de un proyecto la constituye el Estudio de Factibilidad". Este comprende tres tipos de estudios complementarios entre sí y que en su orden de elaboración para proyectos agrícolas son:

- El estudio técnico
- El estudio de mercado, y
- El estudio financiero.

Estudio Técnico

Ramos (1985) dice que "en vista de que los aspectos naturales son determinantes para la identificación de un proyecto agropecuario se recomienda que el estudio agronómico deberá efectuarse antes que los otros estudios ya que éste, por la simple comparación entre requerimientos y condiciones agronómicas de la zona, puede definir el rechazo de una idea de proyecto".

Miragem (1985) dice que "Es necesario definir las diferentes alternativas tecnológicas y que deben definirse las distintas prácticas a ser empleadas".

Ayazi (1971) indica que "Un aspecto muy importante en los proyectos agrícolas es que aunque sean del mismo tipo pueden presentar diferencias en los aspectos técnicos y de otra naturaleza".

Por lo que según Gittinger (1983) "El analista del proyecto deberá cerciorarse de que el trabajo técnico se realice de manera concienzuda y apropiada", de que las estimaciones y proyecciones técnicas están vinculadas a las condiciones reales y de que los agricultores que están utilizando la tecnología propuesta en sus propios campos pueden obtener los resultados proyectados.

Estudio de Mercado

Según Mendoza (1985) "En los estudios de mercadeo agrícola, y especialmente en los que se enfocan por productos, es muy conveniente considerar algunos factores característicos de los productos agropecuarios y que dan lugar a procedimientos analíticos diferentes a los que se adoptan para el análisis de mercadeo de productos industrializados". Tales factores son:

a. Los productores no tienen control sobre la cantidad y la calidad a producirse debido a factores ecológicos.

b. La producción es estacional, se presenta en periodos cortos, es decir se concentra en el tiempo.

c. Los productos son perecederos.

Según Miragem (1985) el estudio de mercado tiene dos objetivos principales "Estimar las posibilidades de colocación en el mercado de la producción resultante del proyecto y estimar los precios a que serán vendidos los bienes (o servicios) producidos por el proyecto".

Ramos (1985) indica que "Se debe analizar la demanda actual y futura, para poder determinar si se presentan condiciones favorables para la colocación de dicho proyecto en condiciones satisfactorias para los productores". También debe analizarse si existe una demanda insatisfecha y cuantificarla. Sobre la oferta indica que debe estudiarse la cantidad y la calidad de productos de este mismo tipo que se encuentran en el mercado.

Gittinger (1983) indica que "En un estudio de mercado además de analizar la oferta y demanda del producto, se debe analizar la adquisición de insumos, materiales y equipo".

Sobre la importancia del mercado, Ayazi (1971) indica que "El éxito del proyecto dependerá, de las perspectivas de mercados para su producción y de la capacidad del proyecto de suministrar las cantidades demandadas en el momento oportuno y a precios razonables". Por lo que es necesario realizar un cuidadoso análisis de las perspectivas de mercado y que el estudio de la capacidad de absorción es particularmente importante en el caso de productos nuevos para los cuales no

existía mercado ya establecido. También indica que, dentro del mercado es necesario examinar la suficiencia de los medios de transporte y estudiar sus efectos sobre el costo de distribución.

Estudio Financiero

Aguirre (1981) indica que en éste estudio "Se evalúa la capacidad de obtener ganancias del proyecto".

Ramos (1985) dice que "Establecer los montos de disponibilidad monetaria en cada uno de los años de vida de un proyecto, es uno de los objetivos principales del estudio financiero. Esta información es la base para elaborar un adecuado plan de financiamiento y recuperación del crédito necesario".

Según Gittinger (1983) "El análisis financiero de fincas agrícolas debe basarse en proyecciones presupuestarias en las que se estime año por año los ingresos y los gastos brutos futuros". Estas proyecciones deben comprender los costos de producción y los reembolsos de los créditos, a fin de determinar que es lo que queda para compensar a los propietarios por su trabajo, sus aptitudes administrativas y capital. Parte del ingreso puede consistir en alimentos consumidos directamente, por lo tanto debe juzgarse cuanto se consumirá y cuál será el valor.

Miragem (1985) indica que "Los precios a ser utilizados en el análisis financiero, son los precios de mercado, dado que interesa fundamentalmente que el análisis registre tanto

los costos como los beneficios a los valores que efectivamente se pagarán o recibirán (proyecciones) por los insumos y productos respectivamente".

Ayazi (1971) dice que " la estructura de costos en proyectos de producción agrícola tiende a diferir de la que se encuentra en otros sectores de la economía". Los proyectos agrícolas tienden a ser de escala pequeña o media, a requerir menores inversiones de capital y una proporción mayor de gastos corrientes que de gastos de capital.

Finalmente, Ayazi (1971) indica que "La acertada formulación de proyectos cumple con varias condiciones. Asegura que las metas y objetivos del proyecto estén bien definidos; que los costos y beneficios sean calculados e identificados convenientemente; que se asegure el suministro de los insumos necesarios; que exista demanda de la producción del proyecto y que este encuentre mercado; que la financiación del proyecto sea factible; que se cubran las necesidades de organización y gestión del proyecto".

En cuanto a los costos de producción utilizando gallinaza Alvarenga y Green 1987, indican que el costo de producción más bajo, Lps. 1.68 se obtiene con el nivel de 500 kilogramos por hectárea, pero los mejores rendimientos se obtienen con el nivel de 1000 kilogramos por hectárea (2192 kilogramos por hectárea) a un costo de Lps. 1.75 por kilogramo.

Green y Alvarenga 1987, indican que los costos de producción más bajos se obtienen utilizando densidades de 10,000

peces por hectárea. El costo utilizando esta densidad es de Lps. 2.42 por kilogramo. Los mejores rendimientos se obtienen utilizando la densidad de 30,000 peces por hectárea a un costo de Lps. 2.46 por kilogramo.

III. MATERIALES Y METODOS

Para realizar el presente estudio no se contaba con coeficientes técnicos de producción de peces a nivel rural por lo que se decidió hacer un estudio de caso. Este consistió en llevar registros del sistema de producción de una unidad rural para poder determinar los coeficientes técnicos.

A. Reconocimiento de la zona

Se realizó el reconocimiento de la Zona Oriental (Departamento de El Paraíso), donde existen algunas unidades de producción.

B. Selección del caso a estudiar

Se seleccionó la unidad de producción de acuerdo a los siguientes criterios:

1. Recibir asistencia técnica del Proyecto de Desarrollo Rural.
2. Contar con instalaciones adecuadas (ver Anexo 3).
3. Disposición de los campesinos a colaborar.
4. Facilidad de obtención de la información sobre la construcción de las instalaciones.

C. Obtención de índices técnicos

Para obtener los índices técnicos de producción utilizando como alimento maíz molido, se estudió el cultivo en un estanque de tierra de 1,190²⁷⁸ metros cuadrados. El estanque fué llenado 11 días antes de la siembra, obteniendo una profundidad media de 0.70 metros.

Diez días antes de la siembra se inició la aplicación de estiércol de ganado bovino, a razón de seis kilogramos diarios durante 90 días.

El 19 de agosto de 1987 fueron sembrados alevines de tilapia con un peso promedio de 25 gramos, a razón de 1.26 peces por metro cuadrado.

En la alimentación de los peces se utilizó alimento concentrado de Fanalco con 23% de proteína, durante los primeros 20 días, la tasa de alimentación fué de 6% del peso de los peces. El día 21 se cambió el alimento a maíz molido, utilizando la misma cantidad de alimento hasta el día 90. El día 91 se cambió la tasa de alimentación a 2.13% del peso de los peces. Se alimentó por las tardes 7 días por semana.

Los peces fueron muestreados el día 90, se sacó un 30% de la población inicial, para calcular el peso de la población y ajustar la alimentación.

Se cosecharon los peces después de un período de 180 días. Se determinó el peso promedio de los peces y la producción bruta del cultivo.

Se determinó el incremento diario en peso y el índice de conversión alimenticia (ICA) del cultivo, utilizando las siguientes fórmulas:

$$\text{Incremento de peso diario} = \frac{\text{Peso promedio final del pez} - \text{Peso promedio inicial del pez}}{\text{Número de días}}$$

$$\text{ICA} = \frac{\text{Cantidad de Alimento Utilizado en el Período}}{\frac{\text{Peso Final} - \text{Peso Inicial}}{\text{de la población de la población}}}$$

Se obtuvieron los coeficientes técnicos para la producción de tilapia utilizando alimento concentrado por medio de comunicación personal con el Dr. Daniel Meyer y el Ing. Carlos Aceituno encargados de la sección de piscicultura de la Escuela Agrícola Panamericana.

Se determinaron los costos de producción y los índices técnicos de cada sistema. Para obtener la información del sistema de alimentación con maíz se llevaron registros de mano de obra utilizada y alimento suministrado. Los datos de producción con concentrado se obtuvieron por medio de comunicación personal con el Dr. Daniel Meyer y el Ing. Carlos Aceituno encargados de piscicultura de la Escuela Agrícola Panamericana. Se compararon para determinar cuál sistema de producción es más conveniente utilizar.

Cuadro 1. Índices Técnicos para Dos Tipos de Alimentación a 180 Días de Cultivo.

Tipo de Alimento	Mortalidad (%)	Peso Prom. (gr)	ICA	Incremento Diario (gr)
Concent.	5	205	2.40	1.00
Maíz y Concent.	10	94	5.06	0.38

Como se puede observar en el cuadro anterior, el índice de conversión alimenticia (ICA) cuando se utiliza maíz y concentrado como alimento es mayor que el máximo aceptable que es de 2.5:1.0 y el incremento diario es un 25 por ciento de lo esperado (1.5 gramos por día). El peso obtenido utilizando maíz y concentrado es un 46 por ciento del peso obtenido utilizando solo concentrado.

Al utilizar concentrado los costos totales de producción se aumentan un 83 por ciento, pero éste se ve compensado por un aumento de 130 por ciento en los ingresos. En la alimentación con maíz y concentrado producir un kilogramo de carne de pescado cuesta Lps. 3.26, lo que produce una ganancia de 4 centavos por kilogramo (sin deducir los costos de transporte). En la alimentación con concentrado cuesta Lps. 2.58 producir un kilogramo, obteniéndose una ganancia de 72 centavos por kilogramo (sin deducir los costos de transporte) (Anexo 4).

Ya que se obtienen mejores rendimientos con concentrado y los campesinos están dispuestos a utilizarlo, se decidió

realizar el estudio técnico para un sistema de producción que utilice concentrado.

D. Investigación de Mercado

Para llevar a cabo esta investigación se utilizó la metodología de encuestas y comunicaciones personales.

Para determinar si existía mercado para la tilapia en Danlí se realizó una encuesta en 10 locales. Al seleccionar los locales a ser encuestados no se utilizó ningún diseño de muestreo, ya que no se contaba con una lista de todos los locales, sino que se consultó con personas que conocen Danlí y se seleccionaron los supermercados, cafeterías y restaurantes más grandes de la ciudad. El formato de la encuesta se presenta en el Anexo 5.

Para obtener más información sobre las condiciones de comercialización se entrevistó al Sr. René Adalid Rodríguez, propietario del Supermercado Demar y al Sr. Guillermo Sosa, encargado de piscicultura de Recursos Naturales Renovables (RENARE) en el departamento de El Paraíso.

E. Estudio financiero

Para demostrar la viabilidad financiera del proyecto se determinó el flujo de ingresos, el flujo de egresos, el flujo de caja y el estado de resultados.

Se realizó una evaluación financiera utilizando tres indicadores que proveen información para definir si se acepta o rechaza el proyecto. Estos indicadores son; el valor actual

neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR) y la relación beneficio-costos (B/C). Las expresiones matemáticas utilizadas para obtener estos indicadores son las que se presentan a continuación.

$$VAN = -I_0 + \frac{R_1}{(1+k)} + \frac{R_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{R_{10}}{(1+k)^{10}}$$

Donde:

I_0 = Inversión inicial

R_1 a R_{10} = Flujo de efectivo futuro por período

k = Rentabilidad mínima aceptable

La ecuación utilizada para calcular la tasa interna de retorno es la siguiente:

$$I_0 = \frac{R_1}{(1+r)} + \frac{R_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{R_{10}}{(1+r)^{10}}$$

Donde:

I_0 = Inversión inicial

R_1 a R_{10} = Flujo de efectivo futuro por período

r = Valor de la rentabilidad interna

La relación beneficio-costos (B/C) se calculó con la siguiente ecuación:

$$\text{Relación B/C} = \frac{\text{Suma de beneficios anuales descontados}}{\text{Suma de costos totales descontados}}$$

Se realizó un análisis de sensibilidad, ante cambios de 5 a 25 por ciento en los ingresos y en los costos. Para ello se utilizó la relación beneficio-costos.

IV. DIAGNOSTICO

El diagnóstico se realiza para conocer el ambiente que rodea el proyecto de producción de tilapia y su venta.

A. Descripción del Area de Proyecto

Es necesario conocer el área del proyecto para poder determinar los recursos naturales con que se cuenta y las limitantes existentes.

1. Ubicación Geográfica y Política

La Cooperativa Campesina San Juan de Linaca está ubicada, según la división política del país, en el caserío de Linaca que pertenece al municipio de Danlí en el Departamento de El Paraíso.

Geográficamente se sitúa a 13° 56' 50" latitud Norte y 86° 38' 30" longitud Oeste.

2. Recursos Naturales

Se describen las condiciones naturales favorables y adversas a la piscicultura de manera de poder aprovechar a máximo las condiciones favorables y para contrarrestar en forma eficiente y económica las situaciones naturales adversas.

a. Relieve y elevación

El área es de relieve montañoso, la altitud oscila entre 800 y 1,000 m.s.n.m. (metros sobre el nivel del mar).

b. Geología y geomorfología

La formación geológica del área se caracteriza por materiales cuaternarios con edificios volcánicos predominando basaltos y andecitas (Dirección General de Catastro, 1985).

c. Hidrografía

La zona del proyecto pertenece a la subcuenca del Río Namale. Es atravesada por la quebrada El Mico siguiendo una dirección norte - sureste.

d. Vegetación

Existe poca vegetación natural en la zona, el 90 por ciento del área está dedicada a la agricultura y la ganadería, y el 10 por ciento está cubierta por bosque ralo de pino, encino y otras especies.

e. Clima

Los datos climáticos se obtuvieron de la estación metereológica ubicada en Villa Ahumada (Latitud $14^{\circ} 02' 00''$ y Longitud $86^{\circ} 34' 00''$) a 700 m.s.n.m. . Esta es la Estación Metereológica más cercana al área del proyecto y

cuenta con datos de precipitación y temperatura para un período de 13 años (1975-1987).

(1) Precipitación

La precipitación anual promedio para 13 años (1975-1987) es de 1,133.53 milímetros. Los meses de mayor precipitación son Junio y Septiembre, con una precipitación media mensual de 197.70 y 181.90 milímetros respectivamente.

Febrero con 22.03 milímetros de precipitación media mensual y Marzo con 16.80 milímetros, son los meses con la menor precipitación.

En el Anexo 7 se presenta la precipitación media mensual registrada en 13 años.

(2) Temperatura

La temperatura promedio anual máxima es de 24.70 °C y la mínima 22.70 °C . La temperatura promedio anual registrada es de 23.40 °C. Las temperaturas más altas se registran en Abril 25.50 °C y Mayo 25.90 °C.

Los meses de Enero y Diciembre con 21.08 y 22.09 °C respectivamente, son los que registran las temperaturas más bajas.

En el Anexo 8 se observa la temperatura media mensual registrada en 13 años.

f. Suelos

Según el "Estudio de Suelos de Reconocimiento de la Subcuenca del Río Namale" del Catastro 1985, los suelos principales son Vertic Ustropepts (franco, mixto), con un régimen de humedad Ustic (la sección de humedad de suelo está seca en algunas partes durante 90 o más días acumulados, y en alguna parte está húmeda por lo menos 90 días seguidos), y tienen un régimen de temperatura isohyperthermic (temperatura anual de 20 °C o más y la diferencia entre verano o invierno es menos de 5 °C a una profundidad de 50 centímetros).

(1) Capacidad de uso del suelo

El 30 por ciento del área es apta para cualquier cultivo con manejo adecuado. El 70 por ciento del área, por las características de suelos y la forma del terreno (30 - 75 por ciento de pendiente), tiene limitaciones muy severas que la hacen inapropiada para el cultivo. Su uso se circunscribe a pastos, bosques y vida silvestre por la alta susceptibilidad a la erosión (Dirección General de Catastro, 1985).

(2) Uso actual

Las condiciones climáticas permiten el cultivo de granos básicos (maíz y frijol) y el cultivo de pastos para la ganadería. Se está propiciando la pérdida de suelo por erosión ya que se están utilizando en agricultura

suelos que no son aptos para esta actividad según la capacidad de uso recomendada.

3. Infraestructura de Servicios

La identificación de la infraestructura de servicios es muy importante para poder determinar el apoyo tanto directo como indirecto con que contará el proyecto. Es importante mencionar que el caserío de Linaca está ubicado a 15 kilómetros de la ciudad de Danlí y algunos servicios se pueden obtener fácilmente.

a. Asistencia técnica

En la zona reciben asistencia técnica en forma esporádica del Instituto Nacional Agrario (INA) y de la Secretaría de Recursos Naturales, que tiene una Agencia de Extensión en la comunidad de Araulí a 2 kilómetros. También reciben asistencia técnica de los Proyectos de Manejo Integrado de Plagas en Honduras y de Desarrollo Rural de la Escuela Agrícola Panamericana, este último presta asistencia técnica en piscicultura principalmente.

b. Crédito

Las transacciones bancarias se realizan en la sucursal del Banco Nacional de Desarrollo Agrícola (BANADESA), ubicada en la ciudad de Danlí. La Cooperativa de San Juan de Linaca puede ser sujeto de crédito ya que no

tiene obligaciones pendientes con ninguna institución crediticia.

4. Infraestructura de Transporte

La principal vía de comunicación a la Cooperativa de San Juan de Linaca, donde se localiza el proyecto de producción de peces, es una carretera de tierra de ocho kilómetros y siete kilómetros asfaltados, que comunica con la ciudad de Danlí.

Existe un sistema de autobuses que salen a las 7:00, 7:30 y 8:00 a.m. de Linaca hacia Danlí y regresan a las 12:30, 2:00 y 3:30 p.m. El autobús tarda 25 minutos en realizar el trayecto.

B. Descripción de los Problemas de la Producción de Peces en la Zona Oriental de Honduras

Uno de los principales problemas en la producción de peces es que al evaluar las condiciones del lugar en que se ubicará la unidad de producción, no se determina la disponibilidad de agua durante el año. Debido a lo anterior en algunos estanques sólo se puede producir durante el invierno y en otros se ha dejado de producir porque se ha agotado la fuente de agua.

La obtención de semilla se dificulta ya que las Estaciones Acuícolas "El Carao" en Comayagua y la de Jesús de Otoro en La Paz no tienen semilla disponible durante todo el año

por exceso de demanda que existe en el país. Además el transporte de la semilla tarda dos días, debido a la distancia que existe entre las unidades de producción y las estaciones, lo que provoca un alto porcentaje de mortalidad. La calidad de la semilla obtenida no es muy buena, ya que se envían hembras y machos mezclados y generalmente con un peso menor que el recomendado para la siembra. Estos dos factores provocan un lento crecimiento en los peces.

El alimento es otro problema importante, ya que los productores no poseen recursos para comprar concentrado y lo que utilizan es maíz molido. Este tipo de alimento produce una merma en el incremento de peso por su bajo contenido proteínico, lo que provoca una prolongación de los ciclos productivos ya que los peces se demoran más en alcanzar el peso de mercado.

La asistencia técnica es muy esporádica por lo que no hay seguimiento de las actividades; además, por la falta de capacitación de los productores se cometen errores, porque la piscicultura es una actividad relativamente nueva y los productores no tienen mucha experiencia en la misma.

C. Descripción de la Finca donde se Ubica el Modelo de Producción

1. Área

La Cooperativa cuenta con un área total de 282.8 hectáreas y tiene destinada 0.7 ha. a la explotación piscícola.

2. Topografía y suelo

La topografía de los terrenos de la Cooperativa es ondulada, con una pendiente de 35 a 75 por ciento.

Para determinar el tipo de los suelos se realizó un análisis, en el laboratorio de suelos de la Escuela Agrícola Panamericana. Los resultados se observan en el Anexo B.

El suelo de 0 a 23 centímetros es franco arcilloso, color negro, ligeramente plástico, poros finos frecuentes; estructura blocosa subangular, débil, pequeña; fragmentos gruesos de grava angulares, piedras redondeadas frecuentes que cubren el 10 por ciento del volumen del horizonte, límite brusco ondulado.

De 23 a 110 centímetros es franco arcilloso; color pardo amarillento oscuro, ligeramente adherente, ligeramente plástico; poros finos pocos; fragmentos de grava angulares, piedras redondeadas abundantes que cubren el 60 por ciento del volumen del horizonte.

3. Agua

Las necesidades de agua del proyecto serán suplidas por la quebrada El Mico que pasa por los costados Norte y Este de los estanques. Presenta un caudal de 3 litros por segundo en el canal de desviación durante la época de verano, que es la más crítica del año.

4. Recursos Humanos

En el desarrollo del proyecto se utilizará como mano de obra los 48 miembros de la cooperativa y/o sus hijos.

D. Requerimientos para el Cultivo de peces

La construcción de estanques para el cultivo de peces presenta ciertos requerimientos en cuanto a suelo y agua se refiere.

1. Suelos

Los suelos que se utilicen en la construcción de estanques piscícolas deben tener más de 20 por ciento de arcilla, para tener un grado aceptable de impermeabilidad en el fondo del estanque (Paz, 1986). Los suelos del área donde está el proyecto tienen un 38 por ciento de arcilla.

2. Agua

El agua para llenar los estanques puede ser de un pozo excavado, de un manantial o de un arrollo o río, siempre y cuando esté libre de elementos tóxicos y otros peces (Rubin, 1984).

En el Cuadro 2 se presentan algunos parámetros y las observaciones realizadas en Linaca. En el Anexo 10 se presentan los rangos de algunas variables que afectan la calidad del agua.

Cuadro 2. Calidad de Agua Observada en Linaca, El Paraiso.

Parámetros	Observado
Temperatura	22-28°C
Alcalinidad	120-132ppm
Dureza total	112ppm
Amoniaco (NH ₃)	0.24ppm
Ión de Amonio (NH ₄ ⁺)	0.26ppm
pH	7.5-8.0
Oxígeno disuelto	6ppm

Otras variables importantes que se deben considerar son:

Color y turbidez

La turbidez del agua indica que ésta contiene material en suspensión, el cual interfiere con el paso de la luz solar. Cuando la turbidez proviene de organismos planctónicos se le considera deseable; no así cuando es ocasionada por partículas de suelo, desechos químicos, lodo, etc. (Paz, 1986). Algunas especies de carpa y tilapia soportan aguas bastante turbias (Rubin, 1979).

El agua de la quebrada El Mico no presenta turbidez ya que es agua que fluye. En los estanques la turbidez observada es poca debido a la falta de material que propicie el crecimiento de plancton.

Plancton

El plancton es el alimento base en un estanque, incluye el fitoplancton, el zooplancton y bacterias. Si existe plancton en exceso puede causar serios problemas como: descenso en los niveles de oxígeno principalmente en la noche; también puede suceder que por falta de luz solar las algas mueran repentinamente, la descomposición de éstas necesita oxígeno causando una reducción en los niveles del mismo, creando una posible deficiencia de oxígeno para los peces (Paz, 1986).

En Linaca el plancton presente es muy poco y esto se debe a la deficiente fertilización que han recibido los estanques.

Oxígeno disuelto

Es la variable más importante para el cultivo de peces. La atmósfera es una vasta reserva de oxígeno; pero éste es poco soluble en el agua. La solubilidad decrece con el aumento en la temperatura, el aumento en la altura sobre el nivel del mar y el aumento en la salinidad del agua (Meyer 1987).

En Linaca se ha observado un promedio de 6 ppm de oxígeno, el cual es mayor que el óptimo que es de 5ppm.

V. ESTUDIO DE MERCADO

El objetivo de un estudio de mercado consiste en definir el mercado para un producto y las características del mismo, la competencia, precios y otros aspectos de importancia relacionados con la comercialización de un producto.

El mercado objetivo de este estudio es el de la ciudad de Danlí, debido a que es el más grande de los mercados cercanos. La demanda de pescado en el mercado de Danlí no es muy grande, debido a las costumbres de la zona.

No existe información sobre el mercado de tilapia por lo que se realizó una encuesta, para determinar las características de la demanda, la oferta y los precios y el sistema de comercialización. Los datos recopilados se presentan en el Anexo 6.

A continuación se describen las características del producto y los resultados de la investigación realizada.

A. Características de la tilapia

La tilapia es un animal omnívoro, rústico, de rápido desarrollo y que ha tenido gran difusión a nivel mundial. Actualmente se encuentra entre las seis especies recomendadas para la piscicultura rural (Rubin, 1984).

1. Usos

La carne de tilapia es muy poco conocida. Tiene un sabor diferente al pescado de agua salada. Generalmente se cocina frita, pero también se puede consumir asada, cocida, ahumada, salada y seca al sol.

2. Normas de Calidad

Es indispensable conocer las normas de calidad de un producto para producir las calidades específicas para mercados determinados. Además se pueden establecer diferentes precios para remunerar en mayor medida la calidad que incorpora mayor esfuerzo en la producción (Mendoza, 1985).

El mercado de Danlí considera el factor más importante el peso, que está directamente relacionado con el precio. En general los pescados deben estar libres de parásitos y ser frescos.

La diferenciación por peso es la siguiente:

Pescado de 0.34 kg. o más recibe un precio de Lps. 4.40 por kg. Pescado de menos de 0.34 kg recibe un precio de Lps. 3.30 por kg., ambos con cabeza, sin vísceras y sin escamas.

3. Empaque

El producto no debe ir empacado ya que es comprado por peso al por mayor. El único requerimiento es que al transportarlo debe ir en recipientes con hielo.

B. La Demanda en Danlí

De acuerdo a la información obtenida en la encuesta realizada (Anexo 6), el Supermercado Demar es el único que vende tilapia y se considerará como el mercado total del área de estudio.

1. Características de la Demanda

La demanda de tilapia es casi constante durante todo el año; tiene un incremento durante la época de "Cuaresma" (Febrero y Marzo) y la Semana Santa.

De tener proveedores fijos se compraría semanalmente de 40 a 50 kilogramos, y de Febrero a Marzo de 68 a 90 kilogramos. 2/

2. Características del Consumidor

La única característica común que presentan los consumidores de tilapia es que realizan sus compras en el Supermercado Demar; y comprende personas de clase media, media alta y alta de la sociedad de Danlí.

C. La Oferta en Danlí

El análisis de la oferta se realiza para conocer las fuentes abastecedoras de tilapia y sus características.

2/ Comunicación personal con el Sr. René Adalid Rodríguez gerente del Supermercado Demar.

1. Características de la Oferta

La oferta de tilapia proviene de 2 abastecedores ubicados en los alrededores de la ciudad de Danlí. 3/

2. Características de los Proveedores

Ambos proveedores tienen sistemas de producción intensiva, alimentan con concentrado, utilizan fertilización inorgánica y densidades de siembra de 2 peces por metro cuadrado.4/

Los proveedores hacen las entregas cuando tienen disponibilidad del producto. Lo anterior significa que no hay entregas calendarizadas; debido a esto se pierden ventas ya que no se tiene el producto disponible al cliente con regularidad. 5/

El transporte lo realizan en recipientes con hielo, en automóviles propios.6/

D. Análisis de Precios de la Tilapia en el Mercado de Danlí

Esta sección tiene como objetivo recopilar información que permita predecir los precios de la tilapia durante la vida útil del proyecto.

4/ Comunicación personal con el Sr. Guillermo Sosa encargado de piscicultura de Recursos Naturales Renovables.
3/, 5/,6/ Comunicación personal con el Sr. René Adalid Rodríguez gerente del Supermercado Demar.

1. Mecanismos de Formación de Precios

Los precios de la tilapia se establecen de acuerdo a los costos de producción de uno de los proveedores, que es el propietario del Supermercado Demar. Debido a esto se considera que el precio es fijo porque el proveedor tiene control sobre sus costos, que sólo serían afectados por cambios drásticos en el precio del alimento. 7/

Considerando esta situación cualquier productor que quiera entrar al mercado tiene que ajustarse a los precios ya establecidos o buscar otro mercado.

2. Forma de pago

La liquidación se realizará al momento de la entrega del producto en el supermercado, y el precio pagado será de acuerdo al peso unitario; pescado de 0.34 kilogramos o más será pagado a Lps 4.4 y el pescado de menos de 0.34 kilogramos será pagado a Lps 3.3 por kilogramo. 8/

3. Precios de pescados competidores

Los pescados sustitutos de la tilapia son pescados pequeños que generalmente se consumen fritos. Estos son el pescado blanco y el pescado rojo, ambos de agua salada.

7/,8/ Comunicación personal con el Sr. René Adalid Rodríguez gerente de el Supermercado Demar.

Los precios de éstos son:

- Lps. 2.4 por kilogramo de pescado blanco, y
- Lps. 3.9 por kilogramo de pescado rojo.

E. Análisis de Comercialización

Debido a que no existen diferentes canales de comercialización de tilapia se tiene que seguir el mecanismo ya establecido. Este consiste en un sólo intermediario entre productor y consumidor final, que es el supermercado y que realiza las funciones del intermediario mayorista y el minorista.

El transporte del producto debe ser realizado por el productor.

30.52

VI. ESTUDIO TECNICO

El estudio técnico analiza el proceso de producción que utiliza eficientemente los recursos disponibles en la unidad productiva para obtener pescado de óptima calidad.

A. Tamaño del Proyecto

El proyecto consta de ³ dos estanques con un área total de ~~2,690~~ 225 cuadrados de espejo de agua.

1. Proceso de Producción

El cultivo comercial de tilapia amerita un proceso de producción en el que se controlen algunos factores como la calidad del agua y alimentación para obtener mayores rendimientos.

A continuación se describen las principales labores del proceso productivo.

a. Preparación de los estanques

La preparación de los estanques para la siembra requiere de varias prácticas, para proveer a los peces agua de buena calidad.

(1) Limpieza

Antes de iniciar un ciclo productivo los estanques deben vaciarse totalmente para limpiar el

sedimento acumulado en el fondo. Si no se realiza esta práctica se dificultan los muestreos y puede haber mortalidad a la cosecha porque los peces tienden a esconderse en el sedimento y mueren por asfixia.

✓ (2) Aplicación de Cal

Si el agua presenta un pH más bajo de 6.8, que es óptimo para el crecimiento de la tilapia; es necesario realizar aplicaciones de cal (CaCO_3) para subir el pH. La cal además de mejorar el pH cumple con otras funciones dependiendo de la forma de aplicación.

- Aplicación en seco: La cal se aplica en el fondo del estanque distribuyéndola uniformemente, para ayudar a la oxidación de la materia orgánica, eliminar bacterias y hongos, y hacer disponible el fósforo al separar los coloides del suelo.

Después de la aplicación hay que dejar el estanque vacío durante cinco o siete días.

- Aplicación en humedo: Se aplica la cal directamente al agua. Esta forma de aplicación ayuda a sedimentar la arcilla en suspensión. Utilizando éste método se puede aplicar el fertilizante al día siguiente.

Es más recomendable utilizar el método de aplicación en seco, ya que permite un mejor control de la calidad de agua. Pero si el tiempo es limitado se puede utilizar el segundo. Para ambos métodos la recomendación es de 227.00 gramos.

✓ (3) Llenado del estanque

En este proyecto el llenado del estanque tomará ^{15 HORAS} 77 horas para el estanque de ²²⁵ 1,190 metros cuadrados a una profundidad promedio de 0.70 metros, y ~~97~~ ~~horas para el estanque de 1,500 metros cuadrados a una profundidad promedio de 0.70 metros, llenando un estanque a la vez.~~ Este tiempo está determinado por el caudal del canal que lleva el agua a los estanques.

✓ (4) Fertilización

Después de la aplicación de cal se realiza la fertilización orgánica con estiércol de bovinos a razón de ^{17.5 Kg / canchales / día} 3,000 Kg./Ha./mes. En la primera fertilización se aplica todo el estiércol necesario para un mes y se realiza dos semanas antes de la siembra. Se deja este período para propiciar el crecimiento de algas y otros microorganismos.

Las aplicaciones siguientes se realizan de acuerdo al color del agua, que es un indicador de la fertilidad de la misma. Un método práctico de evaluar la fertilidad del agua es introduciendo el brazo hasta el codo en el agua, si casi no se mira la mano puede asumirse que el medio tiene suficientes cantidades de plancton por lo que la fertilización deberá ser suspendida. Caso contrario, si la mano se mira con claridad será necesario realizar aplicaciones a razón de 100 Kg./Ha./día. Finalmente ante la presencia de una turbidez tal que no permita visión alguna, se deberá cancelar por un tiempo la aplicación de fertilizante y realizar un intercambio de

agua del 10 al 20 por ciento del volumen de agua del estanque diariamente, hasta alcanzar la turbidez deseada.^{9/}

El exceso de algas no es deseable ya que estas consumen mucho oxígeno por la noche, lo que produce drásticos descensos del oxígeno disponible a los peces, en las primeras horas de la mañana que son las más críticas para éstos. Los descensos pueden llegar a reducir el oxígeno disponible a menos de 2 ppm que es el mínimo aceptable para el crecimiento de la tilapia, siendo el óptimo 5 ppm.

Hay que tener especial cuidado al evaluar la turbidez del agua ya que ésta puede deberse también a partículas en suspensión de arcilla, pero ésta no es de color verde sino café. La turbidez provocada por partículas de suelo es indeseable ya que bloquea la luz solar y produce la muerte de las algas.

b. Compra de Alevines

Los alevines serán comprados en la Escuela Agrícola Panamericana. Se transportarán en bolsas plásticas con oxígeno. El transporte lo realizará el extensionista en piscicultura del Proyecto de Desarrollo Rural. Los alevines deben solicitarse con dos meses de anterioridad, para poder asegurar que el pedido esté disponible a la fecha adecuada.

^{9/} Comunicación personal con el Ing. Carlos Aceituno.

c. Densidad de Siembra

Según Green y Alvarenga (1987) se obtiene una producción total mayor a una densidad de 3 peces por metro cuadrado y se obtiene mayor peso individual a un pez por metro cuadrado. El costo de producción por kilogramo es de Lps. 2.74 para la densidad más alta y de Lps. 2.59 para la más baja. Estos resultados se obtuvieron en condiciones experimentales.

Debido a que a densidades más altas se necesita un mejor manejo de los estanques y los costos variables se incrementan en un 125 por ciento, se recomienda utilizar para este proyecto la densidad de un pez por metro cuadrado.

d. Alimentación

Se recomienda la utilización de alimento concentrado (alimento para camarón con 23% de proteína) ya que la alimentación con maíz no es rentable.

La cantidad de alimento que debe suministrarse depende de la biomasa del estanque. En el Cuadro 3 se presenta la relación que debe existir entre el alimento y la biomasa de acuerdo al tamaño de los peces. El cultivo se inicia con peces de 20 gramos.

Cuadro 3. Cantidad de Alimento Diario en Porcentaje de la Biomasa de Acuerdo al Peso Promedio de la Población.

Peso Promedio de los Peces (gramos)	Porcentaje de la Biomasa
20	8
40	6
60	5
100	3
150	2

Fuente: Ing. Carlos Aceituno.

Según Meyer (1987) la distribución de la cantidad de alimento recomendada debe realizarse diariamente, si es posible en varias aplicaciones. Se pueden realizar de 1 a 8 aplicaciones a intervalos de 3 horas. La cantidad de porciones está de acuerdo a la disponibilidad de mano de obra, pero a más porciones se mejora la eficiencia de utilización del alimento.

Meyer (1987) indica que el alimento debe distribuirse a la misma hora y en la misma forma cada día. La aplicación debe realizarse a favor del viento, en el caso que no haya suficiente viento será necesario introducirse en el estanque por las orillas para evitar asustar los peces.

Si el oxígeno disponible es aproximadamente 2 ppm, que es el nivel crítico, hay que bajar la alimentación un 50 por ciento aproximadamente, para evitar pérdidas, ya que el

metabolismo de los peces disminuye con niveles bajos de oxígeno disponible.

Se realizarán muestreos cada 30 días sacando como mínimo un 10 por ciento de la población, para ajustar la alimentación y analizar si los peces sembrados están libres de parásitos y enfermedades.

Los parámetros que se obtienen de un muestreo son, el incremento diario en peso y el índice de conversión alimenticia. Se espera un incremento diario en peso de 1.5 gramos. El ICA debe tener un valor menor de 2.5 : 1.0. La estimación de éstos parámetros es importante ya que por medio del incremento de peso diario se puede determinar la fecha de cosecha. El índice de conversión alimenticia ayuda a determinar la eficiencia de utilización del alimento.

e. Cosecha

Para realizar la cosecha es necesario bajar el nivel del agua para facilitar las labores. Se realizará con una bolsa de malla y atarraya, se irá cosechando y drenando a la vez, tratando de no revolver el sedimento, ya que los peces se ocultan en éste y se producen pérdidas por mortalidad.

f. Transporte

El transporte se realizará en un vehículo alquilado, los pescados irán en tinas con hielo. En las tinas

se coloca una capa de hielo que se alterna con una de pescado, siendo la primera y última capas de hielo. El pescado así preparado puede durar hasta 5 horas sin iniciar el proceso de descomposición.

2. Cronograma de Actividades

En éste inciso se presentan las actividades y su época de realización dentro del ciclo productivo. La alimentación no se incluye ya que es una actividad que se realiza diariamente. La fertilización tampoco se incluyen ya que no se realizará periódicamente sino cuando sea necesario.

En el Cuadro 4 se puede observar la época de preparación de estanque y siembra, y en el Cuadro 5 la época de los muestreos y ajustes de la tasa de alimentación.

Cuadro 4. Cronograma de Actividades para Preparación de Estanques y Siembra.

Labor	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Limpieza	X			
Aplicación de cal	X			
Llenado de estanque		X		
Primera fertilización		X		
Siembra				X

Fuente: Ing. Carlos Aceituno.

Cuadro 5. Cronograma de Muestreos y Ajustes de Tasa de Alimentación.

Labor / Día	30	60	90	120	150
Muestreo	X	X	X	X	X
Ajuste de tasa de alimentación	X	X	X	X	X

Fuente: Ing. Carlos Aceituno.

La cosecha y todas las labores que esta involucra se realizarán el día 180 a partir de la siembra. El transporte se realizará en la misma fecha.

3. Insumos y Mano de Obra

NO

En los acápite anteriores se describe el proceso de producción, en este apartado se describe la necesidad de insumos y mano de obra para dicho proceso.

El requerimiento de insumos y mano de obra se estima para cada uno de los estanques. Los Cuadros 6 y 7 presentan un resumen de esta información.

✓ Cuadro 6. Requerimientos de Insumos y Mano de Obra para la Producción de Tilapia en un Estanque de 1,190 metros cuadrados. Honduras, 1988.

Proceso	Insumo	Cantidad
Limpieza	Hora hombre	32.00
Aplicación de cal /	Hora hombre	3.00
	Kg. de Cal (CaCO ₃)	270.00
Llenado de estanque	Hora hombre	4.00
Fertilización	Kg. de Estiércol bovino	976.00
	Hora hombre	13.50
Siembra	Hora hombre	2.00
	Alevines	1,250.00
Muestreo	Hora hombre	20.00
Alimentación	Kg. de Concentrado	585.00
	Hora hombre	90.00
Mantenimiento de Alrededores	Horas Hombre	34.00
Cosecha	Bloque de Hielo	3.00
	Hora hombre	30.00

Cuadro 7. Requerimientos de Insumos y Mano de Obra para la Producción de Tilapia en un Estanque de 1,500 metros cuadrados Honduras, 1988.

Proceso	Insumos	Cantidad
Limpieza	Hora hombre	4,6 32.00
Aplicación de cal	Hora hombre	0,6 4.00
	Kg. de Cal (CaCO ₃)	5,07 340.50
Llenado de estanque	Hora Hombre	4.00
Fertilización	Kg. de Estiércol Bovino	1,230.00 184,5
	Hora hombre	13.50 2,02
Siembra	Hora hombre	2.00 0,3
	Alevines	1,575.00 236,25
Muestreo	Hora hombre	20.00 3
Alimentación	Kg. de Concentrado	740.00 111
	Hora hombre	90.00 13,7
Mantenimiento de Alrededores	Hora hombre	34.00 5,1
Cosecha	Bloque de hielo	5.00 0,75
	Hora hombre	35.00 5,25

a. Resumen de los costos de insumos y mano de obra

El precio unitario de los recursos de producción a utilizar en la producción de tilapia se describen en el Anexo 11. Los precios se presentan en Lempiras corrientes de 1988.

b. Costo de insumos según ciclo de
producción

En base a los Cuadros 6,7 y el Anexo 11 se determinó el costo de los insumos a utilizar en cada uno de los estanques, la información se presenta en los Cuadros 8 y 9.

Cuadro 8. Costo de los Insumos Utilizados en la Producción de Tilapia en un Estanque de 1,190 metros. Honduras, 1988.

Recursos	Cantidad	Costo (Lps.)
Mano de obra total*	226.00 h/h	113.00
Cal	270.00 Kg.	53.55
Estiércol Bovino	976.00 Kg.	19.52
Alevines	1,250.00	62.50
Concentrado	585.00 Kg.	497.25
Hielo	3.00 bloques	21.00
Total		766.82

* Costo no efectivo

Cuadro 9. Costo de los Insumos Utilizados en la Producción de Tilapia en un estanque de 1,500 metros. Honduras, 1988.

Recursos	Cantidad	Costo (Lps.)
Mano de obra total*	231.00 h/h	115.55
Cal	340.50 Kg.	67.50
Estiércol bovino	1,230.00 Kg.	24.60
Alevines	1,575.00	78.75
Concentrado	740.00 Kg.	629.00
Hielo	5.00 bloques	35.00
Total		1950.84

* Costo no efectivo

4. Programa de producción

El objetivo del programa de producción es planificar las cosechas de tal manera que no se realicen las dos al mismo tiempo.

Para elaborar el programa de producción se utilizaron los índices técnicos que describen en el Cuadro 10, con un ciclo total de 210 días que incluye la preparación del estanque.

Cuadro 10. Índices de Producción de Tilapia.

Día de cultivo	Densidad pez/m ²	Mortalidad %	ICA	Incremento diario Gramo/día	Peso Promedio Gramos
Siembra	1.05	-	-	-	20
Cosecha	-	5	2.4	1.00	205

Fuente: Dr. Daniel Meyer

El primer ciclo de producción se iniciará el mes de abril del año 1, los ciclos completos (preparación de estanque y producción) tienen una duración de 210 días. En el Cuadro 11 se presentan las necesidades de semilla para los ²10 años que dura el proyecto.

En el Cuadro 12 se presenta el programa anual de producción de tilapia para diez años.

Cuadro 11. Necesidades de Semilla para los 10 Años de Duración del Proyecto (cifras en unidades)

MES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
1		1250	1575						1250	1575
2						1250	1575			
3			1250	1575						1250
4	1575						1250	1575		
5				1250	1575					
6	1250	1575						1250	1575	
7					1250	1575				
8		1250	1575						1250	
9						1250	1575			
10			1250	1575						
11	1575						1250	1575		
12				1250	1575					
TOTAL	4400	4075	5650	5650	4400	4075	5650	4400	4075	2825

Cuadro 12. Producción de Tilapia para los 10 Años de Duración del Proyecto

Año	No. estanques. en producción	Rend. neto Kg	Consumo Kg	Venta Kg
1	2	495.00	247.5	247.5
2	2	771.00	385.5	385.5
3	2	714.00	357.0	357.0
4	2	990.00	495.0	495.0
5	2	990.00	495.0	495.0
6	2	771.00	385.5	385.5
7	2	714.00	357.0	357.0
8	2	990.00	495.0	495.0
9	2	771.00	385.5	385.5
10	2	714.00	357.0	357.0

† 90 % del Rendimiento Bruto

5. Obras físicas

Las obras físicas del proyecto ya han sido realizadas y son:

- dos estanques de tierra
- un canal de tierra para la distribución de agua

a. Estanques

Se realizó un movimiento de tierra con tractor para construir dos estanques, uno de 1,190 y otro de 1,500 metros cuadrados de espejo de agua, una profundidad media de 1.20 metros con un área muerta de aproximadamente 50 centímetros.

Los taludes de las bordas se construyeron manualmente, el ancho de la borda es de tres metros y una pendiente de 2:1 en la parte interna y de 3:1 en la parte externa.

Se utilizó para construir el drenaje tubería de PVC de cuatro pulgadas de diámetro.

b. Canal de distribución de agua

Se construyó un canal para llevar el agua de la quebrada El Mico a los estanques. Se aprovechó parte de un canal ya existente, la longitud total del canal es de 378 metros y tiene aproximadamente 30 centímetros de base y una profundidad efectiva de 20 centímetros.

El costo total de construcción de las obras físicas es de Lps. 2,452.57.

6. Equipo

En el Anexo 12 se presenta el equipo necesario para realizar eficientemente la producción de tilapia. El equipo será comprado en Danlí y Tegucigalpa.

B. Organización

La ejecución y operación del proyecto será realizada por la Cooperativa de San Juan de Linaca.

Los miembros de la cooperativa a través de la junta directiva son el principal órgano de decisión del proyecto.

El encargado del proyecto es la persona que ha recibido capacitación y que está en contacto directo con los extensionistas que prestan asistencia técnica en piscicultura. Es la persona que transmite a la junta directiva las recomenda

ciones dadas por los técnicos y es el que dirige las labores a realizarse.

Los miembros de la Cooperativa son los encargados de realizar todas las labores necesarias para mantener la eficiente operación del proyecto.

C. Ejecución del proyecto

Las inversiones de construcción de obras físicas fueron realizadas por la Comunidad Económica Europea (CEE) y la Cooperativa; el plan de operaciones será llevado a cabo por la Cooperativa.

La construcción de estanques fué realizada en el año 0 del proyecto y la compra de equipo se realizará el año 1.

Las actividades de compra de semilla, preparación de estanques, alimentación, cosecha y venta se realizarán todos los años.

D. Cantidad de insumos y sus costos durante la vida útil del proyecto

En los Cuadros 13 y 14 se resume la cantidad de insumos y mano de obras a utilizar en las labores de producción de tilapia y sus costos, basados en la información presentada anteriormente.

Cuadro 13. Requerimientos de Insumos y Equipo para la Producción de Tilapia en 2690 metros cuadrados de Estanque.

Insumos	Unidades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Alevines	Unidades	4400	4075	5650	5650	4400	4075	5650	4400	4075	2825
Cal	Kg.	2690.00	2095.00	1940.00	2690.00	2095.00	1940.00	2690.00	2690.00	2095.00	595.00
Estiércol	Kg.	4412.00	3436.00	3182.00	4412.00	3436.00	3182.00	4412.00	4412.00	3436.00	976.00
Concentrado	Kg.	1487.80	2319.30	2213.57	1845.93	2422.85	2276.10	2116.20	2314.10	2319.30	1432.63
Baldes	Unidades	3.00				3.00				3.00	
Tinas	Unidades	4.00				4.00				4.00	
Bolsas de malla	Unidades	2.00					2.00				
Atarraya	Unidades	1.00				1.00				1.00	
Balanza	Unidades	1.00						1.00			
Mano de Obra	nr/hombre	508.00	624.00	676.00	796.00	783.00	764.00	660.00	796.00	764.00	439.00
Hielo	Unidades	6.00	13.00	11.00	16.00	16.00	13.00	11.00	16.00	16.00	11.00

Cuadro 14. Costos de Producción de Tilapia en Linaca, El Paraíso (Lempiras).

Insumos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Alevines	220.00	203.75	282.50	282.50	220.00	203.75	282.50	220.00	203.75	141.25
Cal	242.10	188.55	174.60	242.10	188.55	174.60	242.10	242.10	188.55	53.55
Estiércol	88.24	68.72	63.64	88.24	68.72	63.64	88.24	88.24	68.72	19.51
Concentrado	1234.87	1925.02	1837.26	1532.12	2019.97	1889.16	1756.45	1920.70	1925.02	1189.08
TOTAL	1785.21	2386.04	2358.00	2144.96	2497.24	2331.15	2369.29	2171.04	2386.04	1403.39

VII. ESTUDIO FINANCIERO

El objetivo de este capítulo es demostrar la viabilidad financiera del proyecto de producción de tilapia.

A. Recursos para la inversión

La inversión para obras físicas ya se realizó, con fondos donados por La Comunidad Económica Europea (CEE) a través de la Secretaría de Recursos Naturales. Por lo que sólo el capital necesario para parte del equipo será desembolsado el primer año por la Cooperativa.

El Cuadro 15 presenta el monto de las inversiones y la época en que éstas serán realizadas.

Cuadro 15. Programa de Inversiones y Cuantificación de su Monto. (Lempiras).

Inversión	Año 0	Año 1
Terreno *	2,800.00	
Obras físicas	2,452.57	
Equipo		444.00
Total	5,282.57	444.00

* Costo no efectivo

Fuente: Sr. Guillermo Sosa.

B. Proyección de ingresos

Los ingresos provienen de la venta de tilapia en el mercado de Danlí. El 50 por ciento de la producción será vendido y el 50 por ciento será distribuido entre los miembros de la Cooperativa para su consumo.

Toda la producción será valorada a precio de mercado de Lps. 3.30 por kilogramo.

En el Cuadro 16 se muestra la proyección de ingresos.

Cuadro 16. Proyección de Ingresos por Venta de Tilapia, para los 10 años de Duración del Proyecto.

Año	Producción (Kg.)	Precio (Lps.)	Total Ingreso (Lps.)
1	494	3.30	1,633.50
2	771	3.30	2,544.30
3	714	3.30	2,356.20
4	990	3.30	3,267.00
5	990	3.30	3,267.00
6	771	3.30	2,544.30
7	714	3.30	2,356.20
8	990	3.30	3,267.00
9	771	3.30	2,544.30
10	714	3.30	2,356.20

C. Proyección de egresos

Los egresos necesarios para la puesta en marcha y para la conducción del proyecto se dan por concepto de inversiones y gastos de operación.

1. Inversiones

Las inversiones se realizaron con fondos de la Comunidad Económica Europea y su monto total es Lps. 5282.54 el año cero y Lps. 444.00 para compra de equipo el primer año.

2. Gastos de operación

Los gastos de operación del proyecto se dan en dos áreas: gastos de venta que es el hielo y el transporte, y materiales directos que abarcan toda la gama de insumos necesarios para la producción. La mano de obra directa no está valorada ya que no implica una erogación de fondos.

En el Cuadro 17 se presentan los gastos de ventas para los diez años del proyecto.

Cuadro 17- Gastos de Venta (Lempiras).

Insumos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Transporte	120.00	120.00	160.00	160.00	120.00	120.00	160.00	120.00	120.00	120.00
Hielo	56.00	91.00	77.00	112.00	112.00	91.00	77.00	112.00	112.00	77.00
TOTAL	176.00	211.00	237.00	272.00	232.00	211.00	237.00	232.00	232.00	197.00

3. Impuesto sobre la renta

No se paga impuesto sobre la renta según lo dispuesto por la Dirección General de Tributación, en la Ley del Impuesto Sobre la Renta, que en el Artículo 7., inciso E dice, que si las cooperativas solicitan exención, no pagan impuesto sobre la renta. Si los beneficios de los proyectos son distribuidas entre los miembros de la cooperativa, estos tienen que declarar las utilidades obtenidas en forma individual.

En el Cuadro 18 se presenta el detalle de los costos del proyecto. La erogación mayor a lo largo de la vida útil del proyecto es por concepto de alimentación que es un 78 por ciento de los costos de producción a partir del primer año.

Cuadro 18. Proyección de Egresos para los 10 años de Vida Útil del Proyecto

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Inversión †	5282.57										
Compra de equipo		444.00				194.00	100.00	150.00		194.00	
Costos de Prod.+		1785.21	2386.04	2358.00	2144.96	2497.24	2331.15	2359.29	2471.04	2386.04	1403.39
Gastos de ventas ††		176.00	211.00	237.00	272.00	232.00	211.00	237.00	232.00	232.00	197.00
Subtotal	5282.57	2405.21	2597.04	2595.00	2416.96	2923.24	2642.15	2756.29	2703.04	2812.04	1600.39
Imprevistos ††		196.12	259.70	259.50	241.70	272.92	254.22	260.63	270.30	261.80	160.04
Total de Egresos	5282.57	2601.33	2856.74	2854.50	2658.66	3196.16	2896.37	3016.92	2973.34	3073.84	1760.43

† Cuadro 15

+ Cuadro 14

†† Cuadro 17

++ 10 % sobre costos de operación y gastos de venta

D. Financiamiento

La inversión en obras físicas, ya fué realizada. Las necesidades monetarias para cubrir los gastos de operación y compra de equipo, se suplirán con los ingresos por venta de pescado y un aporte inicial de Lps. 2,600.00 que es lo necesario para cubrir los costos de operación del primer año.

E. Flujo de caja

En este inciso se analiza la estimación de flujos de efectivo del modelo de producción.

El flujo de efectivo se encuentra en el Cuadro 19; el segundo y tercer año presentan saldos negativos, cuyo monto es de (Lps. 312.44) y (Lps. 498.30), esto se debe a que esos años se incurre en parte de los gastos de producción de pescado por los cuales se obtiene ingresos hasta el siguiente año, lo mismo ocurre el sexto, séptimo y noveno años.

El saldo acumulado es positivo durante los diez años, los saldos negativos son absorbidos por el aporte de los miembros de la Cooperativa.

F. Estado de resultados

El estado de resultados muestra la situación económica de la empresa para cada año del proyecto e indica la pérdida o utilidad obtenida.

En el Anexo 13 se presenta el cálculo de la depreciación.

El Cuadro 20 muestra que bajo las condiciones analizadas en este caso, se generan pérdidas netas los tres primeros años, el séptimo y noveno años, debido a que con los ingresos de esos años no se puede cubrir los costos de producción de los mismos.

Cuadro 19. Flujo de Caja para los 10 Años de Vida Útil de Proyecto (Lempiras).

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos										
Venta de producto	1633.50	2544.30	2356.20	3267.00	3267.00	2544.30	2356.20	3267.00	2544.30	2356.20
Aporte miembros †	2600.00									
Total de Ingresos	4233.50	2544.30	2356.20	3267.00	3267.00	2544.30	2356.20	3267.00	2544.30	2356.20
Total de Egresos ††	2601.33	2856.74	2854.50	2658.66	3196.16	2896.37	3016.92	2973.34	3073.84	1760.43
Saldo en caja	1632.17	-312.44	-498.30	608.34	70.84	-352.07	-660.72	293.66	-529.54	595.77
Saldo acumulado	1632.17	1319.73	821.43	1429.77	1500.61	1148.54	487.82	781.48	251.94	847.71

†Capital necesario para cubrir los costos de operación del primer año

†† Total de Cuadro 19

Cuadro 20. Estado de Resultados para los 10 Años de Vida Útil del Proyecto (Lempiras).

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ventas Brutas +	1633.50	2544.30	2356.20	3267.00	3267.00	2544.30	2356.20	3267.00	2544.30	2356.20
Costo de pescado vendido	1961.21	2597.04	2595.00	2416.96	2729.24	2542.15	2606.29	2703.04	2618.04	1600.39
Gasto de venta †	176.00	211.00	237.00	272.00	232.00	211.00	237.00	232.00	232.00	197.00
Gastos de producción ††	1785.21	2386.04	2358.00	2144.96	2497.24	2331.15	2369.29	2471.04	2386.04	1403.39
Utilidad Neta	-327.71	-52.74	-238.80	850.04	537.76	2.15	-250.09	563.96	-73.74	755.81

† Cuadro 17

†† Cuadro 14

+ Cuadro 16

G. Evaluación Financiera

La evaluación financiera se realiza para conocer la capacidad del proyecto de generar ganancias, y para conocer la sensibilidad del proyecto a posibles variaciones que se den durante la vida útil del mismo. Para ello se utilizan varios indicadores que ayudan a la toma de decisiones, ellos son:

- Valor actual neto (VAN)
- Tasa interna de retorno (TIR)
- Relación beneficio-costos (B/C)

Los cálculos para determinar los valores de los indicadores se realizaron con el flujo de fondos que se presenta en el Anexo 14.

1. Valor actual neto (VAN)

Este indicador muestra hoy los beneficios futuros de un proyecto, ya que es preferible un lempira de hoy que en fecha futura.

La tasa de descuento que se utilizó es la rentabilidad mínima aceptable que en este caso es de 8 por ciento (interés que se recibiría si se deposita el dinero en el banco).

El VAN a una tasa de descuento del 8 por ciento es de -3555.19 . Por lo que se rechaza el proyecto ya que los egresos son mayores que los ingresos, durante los diez años de vida útil del proyecto. Si sólo se toma en cuenta la inversión realizada por los miembros de la Cooperativa en equipo el VAN es de 1284.76 ,por lo que se aceptaría el proyecto.

2. Tasa interna de retorno (TIR)

La tasa interna de retorno es la tasa de interés o descuento, que hace que el valor de los ingresos actualizados sea igual al valor de los flujos de la inversión. Es decir, que es la tasa que descuenta todos los flujos a un valor de exactamente cero.

Este indicador preve el rendimiento de la inversión, para compararlo con la tasa de interés del capital o costo de oportunidad del mismo.

Se obtuvo una tasa interna de retorno de 2 por ciento negativo, por lo que se rechaza el proyecto ya que éste no es capaz de superar la alternativa existente de uso del capital (poner el dinero en el banco). Si no se toma en cuenta la inversión inicial, ya que es una donación la TIR es de 18.5 por ciento, y se aceptaría el proyecto ya que en este caso la rentabilidad del proyecto sí es superior a la rentabilidad mínima aceptable.

3. Relación beneficio-costo

La relación beneficio-costo se aplica para determinar si el valor de los ingresos actualizados que genera el proyecto durante su vida útil es mayor que el valor de los costos actualizados.

La relación beneficio-costo del proyecto es de 0.87 por lo que no se recomienda realizar el proyecto, ya que el indicador es menor que uno, lo que indica que los ingresos son

menores que los egresos actualizados. Sin tomar en cuenta la inversión en instalaciones, la relación es de 1.15 , en esta situación el proyecto si es deseable.

4. Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad permite determinar el punto máximo en que el proyecto soporta un aumento en los costos y una disminución en los ingresos.

En el Cuadro 21 se observa la relación B/C obtenida ante los diferentes cambios en los ingresos y los costos tomando en cuenta la inversión total. Se puede observar que si los costos permanecen constantes y los ingresos aumentan hasta un 15 por ciento el valor obtenido para el indicador es de 1.00 lo que significa que los ingresos cubrirían los egresos y no se tendrían pérdidas.

Cuadro 21. Análisis de Sensibilidad

	Cambio porcentual en los costos			Cambio porcentual en los ingresos		
	0	5	10	15	20	25
0	0.87	0.91	0.96	1.00	1.04	1.09
5	0.83	0.87	0.91	0.95	0.99	1.04
10	0.79	0.83	0.87	0.91	0.95	0.99
15	0.76	0.79	0.83	0.87	0.91	0.95
20	0.73	0.76	0.80	0.83	0.87	0.91
25	0.70	0.73	0.77	0.80	0.84	0.87

VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A. Conclusiones

1. Las condiciones agroecológicas de la zona donde se ubica el modelo de producción son propicias para el cultivo de tilapia.

2. En la Cooperativa se cuenta con suficiente mano de obra para satisfacer las necesidades de ésta para el cultivo de tilapia.

3. Existe un mercado limitado, ya que sólo existe un comprador. Hay posibilidades de aumentar el consumo de tilapia ya que se tiene el hábito de consumir pescado, pero la tilapia es casi desconocida.

4. Los proveedores solamente son dos y se puede competir con su producto, siempre y cuando se mantengan controlados los costos de producción.

5. El modelo de producción depende de otros para adquirir su materia prima; la semilla en la Escuela Agrícola Panamericana y el concentrado en dos casas distribuidoras de Danlí (SAD y Diagro).

6. La inversión total para la ejecución del proyecto asciende a Lps. 5,282.57 y el capital de operación a Lps. 2,500.00.

7. Dentro de la estructura de costos, el costo de alimentación equivale a un 78 por ciento del total.

8. El flujo de efectivo presenta saldos negativos durante la vida útil del proyecto, debido a que algunos años se incurre en parte de los costos de producción de un ciclo y las ventas del mismo se realizan el año siguiente.

9. A continuación se presenta un resumen de los indicadores utilizados en el análisis financiero.

	VAN	TIR	B/C
Tomando en cuenta la inversión total	-3555.19	-2.00	0.87
Sin tomar en cuenta la donación	1284.76	18.50	1.15

Los indicadores financieros obtenidos para analizar el proyecto, indican que el proyecto no debe realizarse si se tiene que realizar la inversión total, pero para la Cooperativa es un buen proyecto ya que se realiza con fondos donados.

10. En este proyecto no solamente interesa la rentabilidad del mismo sino también el beneficio social que éste propicia (mejorar el estado nutricional de los miembros de la Cooperativa y sus familiares), así como la mejor utilización de los recursos disponibles.

B. Recomendaciones

1. Se recomienda llevar a cabo el proyecto, ya que si solo se toma en cuenta la inversión realizada por los

miembros de la Cooperativa el proyecto es rentable y si el proyecto no se realiza se dejaría de percibir el beneficio social que el proyecto propicia.

2. Investigar sobre los niveles en que se deben suministrar los otros tipos de alimento que no sea concentrado y que a la vez reduzca los costos de producción.

3. Producir en la Cooperativa la semilla necesaria para ésta y otros productores de la zona, utilizando instalaciones ya existentes.

4. Mejorar la asistencia técnica y la capacitación de los productores por parte de las instituciones que brindan asistencia técnica en piscicultura.

BIBLIOGRAFIA

1. AGUIRRE, J. 1981. Introducción a la evaluación económica y financiera de inversiones agropecuarias. San José, Costa Rica, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). 194 p.
2. ALVARENGA, H. y GREEN B. 1987. Efecto de la tasa de siembra de Tilapia nilotica en estanques. Comayagua, Honduras, Estación Acuícola el Carao. 9 p.
3. AYAZI, A. 1971. Normas generales para el análisis de los proyectos de producción agrícola. Roma, Italia, FAO. 117 p.
4. BENEKE, R. 1984. Dirección y administración de granjas. Trad. del inglés por José Soto. México D.F. Limusa, 550 p.
5. HONDURAS. DIRECCION EJECUTIVA DEL CATASTRO. 1985. Estudio de suelos de reconocimiento de la subcuenca del río Namale. Tegucigalpa D.C. 325 p.
6. HONDURAS. DIRECCION GENERAL DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES. 1984. II Curso Técnico Sobre Piscicultura. Tegucigalpa D.C., 45 p.
7. GITTINGER, J. 1985. Análisis económico de proyectos agrícolas. Trad. del inglés por Carmelo Saavedra. 2da. Ed. Madrid, España, Tecnos. 532 p.
8. GREEN, B. y ALVARENGA H. 1985. Producción y aspectos económicos del cultivo de tilapia en estanques, fertilizados con gallinaza. Comayagua, Honduras, Estación Acuícola El Carao. 8 p.
9. MENDOZA, G. 1985. Compendio de mercadeo de productos agropecuarios. San José, Costa Rica, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). 284 p.
10. MEYER, D. 1987. Introducción a la piscicultura. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana, 60 p.
11. MIRAGEM, S. et al. 1985. Guía para la elaboración de proyectos de desarrollo agropecuario. San José, Costa Rica, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. 382 p.

12. PAZ, M. 1986. Manual práctico de piscicultura. Tegucigalpa, Honduras, Proyecto de Manejo de Recursos Naturales. 67 p.
13. RAMOS, J. 1985. Metodología para formulación y evaluación de proyectos agropecuarios. 3a. Ed., San Salvador, El Salvador, Talleres Gráficos UCA. 138 p.
14. RUBIN, R. 1979. Manual práctico de piscicultura rural. 3a. Ed. México D.F., Editores Mexicanos Unidos. 160 p.
15. _____. 1984. La piscifactoría, cría industrial de peces de agua dulce. México, D.F., Continental. 191 p.

ANEXOS

Anexo 3. Cooperativas visitadas y recursos disponibles.

Fecha: 5 de Junio de 1987.

Responsables: Carlos Leyva, Suyapa Narváez.

Lugar	Area de Estanque (m ²)	Profundidad Media (metros)	Fuente de Agua.	Drenaje
Los Almendros	300	3.0	No hay	No hay
El Benque	Laguna Natural		Subterránea	No hay
Linaca	2,690	0.70	Quebrada	Quebrada

Observaciones

En Los Almendros el estanque existente está más alto que la fuente de agua, por lo que es necesario utilizar una bomba para llevar el agua al estanque.

En El Benque en la laguna natural que existe se depositan todas las aguas de escorrentía de los terrenos aledaños y durante el invierno se rebalsa ya que no tiene drenaje. El color del agua de esta laguna es café claro, lo que indica que hay mucha arcilla en suspensión.

En Linaca existen dos estanques que presentan buenas condiciones para el cultivo de peces. Se tiene una fuente de agua durante todo el año y el agua de la misma es de muy buena calidad.

Anexo 4. Comparación de costos de producción de tilapia con dos sistemas de alimentación.

Costos de producción utilizando alimento concentrado en una laguna de tierra de 1,190 metros cuadrados

Costos	Lempiras
Semilla (1,500 alevines a Lps. 0.05).....	75.00
Mano de Obra (131.50 hr. hombre a Lps. 0.50).....	65.75
Alimento (612.86 Kg. a Lps. 0.83).....	508.67
Transporte de semilla.....	20.00
Fertilizante (540 Kg. a Lps. 0.02).....	10.80
Subtotal.....	680.22
Kilogramos producidos.....	263.40
Costos de producción por kilogramo.....	2.58

Costos de producción utilizando como alimento maíz molido y concentrado en una laguna de 1,190 metros cuadrados.

Costos	Lempiras
Semilla (1,500 alevines a Lps. 0.05).....	75.00
Mano de Obra (131.5 hr. hombre a Lps. 0.50).....	65.75
Alimento	200.58
Concentrado (45.45 Kg. a Lps. 0.83) 37.63	
Maíz (352.7 Kg. a Lps 0.46) 162.95	
Transporte de semilla.....	20.00
Fertilizante (540 Kg. a Lps. 0.02).....	10.80
Total.....	372.23
Kilogramos producidos.....	114.21
Costos de producción por kilogramo.....	3.26

Anexo 5. Encuesta de mercado de tilapia en Danlí.

- Nombre del establecimiento.....
1. Tipo de establecimiento.
- | | |
|-----------------|----------------|
| a. Supermercado | b. Restaurante |
| c. Cafetería | d. Otros |
2. ¿Consumen pescado?
- | | |
|-------|-------|
| a. Si | b. No |
|-------|-------|
3. ¿Dónde lo compran?.....
4. ¿Cada cuánto tiempo lo compran?
- | | |
|-----------------|--------------------|
| a. Semanalmente | b. Quincenalmente |
| c. Mensualmente | d. Estacionalmente |
- Si es estacionalmente en que época.....
5. ¿Cuál es el precio?.....
6. ¿Varía este precio a través del año?.....
7. ¿Qué tipo de pescado compran?
- | | |
|-------------------|------------------|
| a. De agua salada | b. De agua dulce |
|-------------------|------------------|
8. ¿En que forma lo compran?
- | | |
|-----------|-----------|
| a. Fresco | b. Salado |
| c. Entero | d. Filete |
9. ¿En que forma de preparación se vende más?
- | | |
|-----------|-----------|
| a. Fresco | b. Salado |
| c. Frito | d. Otros |
10. ¿Lo buscan los clientes durante todo el año?
- | | |
|-------|-------|
| a. Si | b. No |
|-------|-------|
- Si la respuesta es no en que épocas.....

11. ¿Le gustaría vender tilapia?

a. sí

b. no

¿Porqué?.....

.....

12. ¿Qué cantidad de tilapia compraría?.....

Anexo 6. Datos de mercado.

1. Los 10 locales encuestados (una cafetería, cinco restaurantes, cuatro supermercados y una venta de pescado) consumen pescado.

2. Casi todo el pescado de Danlí proviene de Tegucigalpa, solamente el Supermercado Demar tiene dos proveedores locales.

3. Las cafeterías y restaurantes compran quincenalmente y los supermercados semanalmente.

4. El precio a que compran varía de acuerdo al tipo de pescado:

Pescado blanco (de agua salada)	Lps. 2.40 por Kg.
Pescado rojo (de agua salada)	Lps. 3.90 por Kg.
Filete de corvina	Lps. 7.70 por Kg.
Tilapia (menos de 340 gramos)	Lps. 3.30 por Kg.
Tilapia (340 gramos o más)	Lps. 4.40 por Kg.

5. Estos precios no presentan fluctuaciones a través del año.

6. Todos los locales compran filete de corvina, los supermercados y la venta de pescado también compran pescado pequeño (de agua salada) y el Supermercado Demar compra tilapia.

7. La forma de preparación de mayor venta en las cafeterías y restaurantes es empanizado.

8. El pescado se vende durante todo el año, pero hay un aumento en las ventas en la época de Cuaresma y Semana Santa.

9. Solamente en el Supermercado Demar se conoce la tilapia y es el único local que vende ésta.

10. Los otros locales indicaron que deseaban conocer el producto antes de decidir si comprarían tilapia y en que cantidad.

Anexo 7. Precipitación media mensual, registrada durante el período 1975 - 1987, en la estación meteorológica Villa Ahumada, Danlí, Honduras 1988.

MES	PRECIPITACION MEDIA MENSUAL (milímetros)
Enero	33.70
Febrero	22.03
Marzo	16.80
Abril	34.70
Mayo	106.90
Junio	197.70
Julio	130.90
Agosto	141.90
Septiembre	181.90
Octubre	136.70
Noviembre	61.50
Diciembre	48.80

Fuente: Dirección General de Recursos Hidricos.

Anexo B. Temperatura media mensual registrada durante periodo 1975 - 1987, en la estación meteorológica Villa Ahumada. Danlí, Honduras, 1988.

Mes	TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (grados centígrados)
Enero	21.08
Febrero	22.24
Marzo	24.30
Abril	25.50
Mayo	25.90
Junio	24.15
Julio	23.13
Agosto	23.50
Septiembre	23.70
Octubre	23.40
Noviembre	22.60
Diciembre	22.09

Fuente: Dirección General de Recursos Hídricos.

Anexo 9. Resultados de análisis de suelo.

Fecha: 2 de Julio de 1987

Responsable: Graw y Montalván

Identificación: Linaca, El Paraíso.

Textura: Franco Arcilloso

Porcentaje de Materia Orgánica: 5.5 (alto)

Porcentaje de Arena: 28

Porcentaje de Limo: 34

Porcentaje de Arcilla: 38

Anexo 10. Rangos de calidad de agua.

Parámetros	Mínimo	Óptimo	Máximo
Temperatura	16°C	28°C	34°C
Alcalinidad	30-120ppm	120-300ppm	300ppm
Dureza total		0 - 75ppm	300 ppm
Amoniaco (NH ₃)		0	
pH	4	6.8	9
Oxígeno disuelto	2ppm	5ppm	

Fuente: II Curso Técnico sobre Piscicultura, Dirección General de Recursos Naturales Renovables.

Anexo 11. Precio unitario de los recursos de producción

Recurso	Especificaciones	Precio
Mano de obra	Hora hombre	0.50
Cal	Kilogramo	0.20
Estiércol bovino	Kilogramo	0.02
Alevines	Unidades	0.05
Concentrado * 23 % de Proteína	Kilogramo	0.83
Hielo	Bloque	7.00

* Incluye transporte.

Anexo 12. Equipo necesario en la producción de tilapia y su costo para el primer año del proyecto.

Equipo	Especificaciones	Costo (Lps.)
Bolsas de malla		50.00
Atarraya		30.00
Balanza	de reloj de 20 libras	150.00
Baldes	de 5 galones de capacidad	8.00
Tinas	Aluminio	35.00

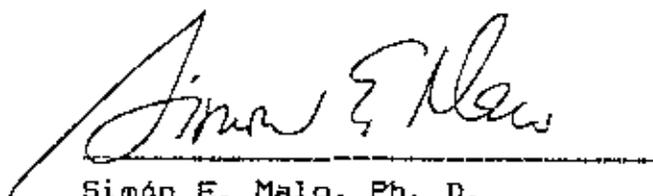
Anexo 14. Flujo de Fondos para los 10 Años de Vida Util del Proyecto

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Egresos	5282.57	2405.21	2597.04	2595.00	2416.96	2923.24	2642.15	2756.29	2703.04	2812.04	1600.39
Inversión Inicial	5282.57										
Compra de equipo		444.00				194.00	100.00	150.00		194.00	
Costos de Prod.		1785.21	2386.04	2358.00	2144.96	2497.24	2331.15	2369.29	2471.04	2386.04	1403.39
Gasto de ventas		176.00	211.00	237.00	272.00	232.00	211.00	237.00	232.00	232.00	197.00
Ingresos		1633.50	2544.30	2356.20	3267.00	3267.00	2544.30	2356.20	3267.00	2544.30	5793.67
Ventas		1633.50	2544.30	2356.20	3267.00	3267.00	2544.30	2356.20	3267.00	2544.30	2356.20
Valor Residual *											3437.47
Flujo Neto	-5282.57	-771.71	-22.74	-238.80	850.04	343.76	-97.85	-400.09	563.96	-267.74	4193.29

*Instalaciones, equipo y terreno.

Esta tesis fue preparada bajo la dirección del Consejero Principal del Comité de Profesores que asesoró al Candidato y ha sido aprobada por todos los miembros del mismo. Fue sometida a consideración del Jefe del Departamento y Coordinador del Departamento, Decano y Director de la Escuela Agrícola Panamericana y fue aprobada como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo.

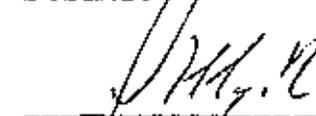
Abril de 1988.



Simón E. Malo. Ph. D.
Director.

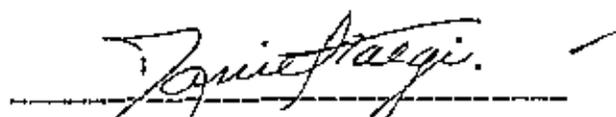


Jorge Román. Ph.D.
Decano.

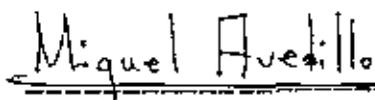


Jorge Moya. Ph. D.
Jefe del Depto. de Economía
Agrícola y Agronegocios.

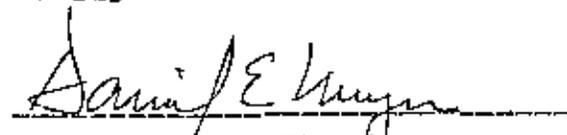
Comite de consejeros:



Daniel Käegi. M.B.A.
Consejero Principal.



Miguel Avedillo. M. Sc.
Consejero.



Daniel Meyer. Ph. D.
Consejero.

