

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar

**“ESTUDIO TÉCNICO FINANCIERO DE UNA GRANJA DE 100
HECTÁREAS DE POLICULTIVO (TILAPIA – CAMARÓN) EN
LA ZONA DE TAURA”**

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO EN ACUICULTURA

Presentado por:

Marcelo Geovanny Cadena Gaibor

Miguel Ángel Espinoza Fernández

Arturo Fernando Pereira Villacrés

Guayaquil – Ecuador

2008

AGRADECIMIENTO

Agradecemos la invaluable colaboración del Ing. Acuic. Carlos Zambrano, Christian Vaca y en especial a nuestro director de tesis, MBA Fabricio Marcillo, ya que sin su ayuda y orientación no habríamos concluido la elaboración de la presente tesis.

DEDICATORIA

A Dios, que con su eterna paciencia ha sabido recompensar un esfuerzo de mucho tiempo. A mi esposa Shirley, mis padres Yolanda y Eduardo con los que juntos hemos superado una etapa difícil de nuestras vidas y a mi tesoro, mi hija Doménica.

Marcelo.

Dedicada ante todo a Dios por haberme dado la fortaleza para superar los momentos difíciles y seguir adelante, sin perder la esperanza de que en un futuro cercano llegaría a la meta. A mis padres Yolanda y Miguel sin cuyas enseñanzas, ejemplos y confianza, imposible hubiera sido culminar este trabajo. A Elinora por todo su apoyo y amor entregado.

Miguel.

Dedicada principalmente a Dios y a mis queridos padres, Arturo y Nancy, a Charles Bronson, mi inspiración; a Jorge Guzmán, cómplice y encubridor en mis años de estudio; y a mi cantante favorito: Sandro “El Monstruo de América”.

Arturo.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Jerry Landívar Zambrano, M.Sc.
PRESIDENTE

Fabricio Marcillo Morla, M.Sc.
DIRECTOR

Marco Álvarez Gálvez, M.Sc.
VOCAL PRINCIPAL

Alba Calles Procel, Ph.D.
VOCAL PRINCIPAL

DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad del contenido
de esta Tesis de Grado
nos corresponde exclusivamente;
y el patrimonio intelectual de la misma
a la Escuela Superior Politécnica del Litoral.

Marcelo Cadena Gaibor

Miguel Espinoza Fernández

Arturo Pereira Villacrés

RESUMEN

Se presenta un documento técnico – financiero sobre la adaptación de una camaronera en desuso de 138,5 ha ubicada en la zona de Taura, provincia del Guayas, donde se analizarán los costos derivados de la reactivación y adecuación de sus instalaciones.

Se reseña la introducción y desarrollo de esta especie (Oreochromis sp) en nuestro país ocurrido por primera vez en el año de 1.965, para un exitoso cultivo de esta especie que en los últimos años ha revolucionado la acuicultura mundial es necesaria una adecuada tecnología, para lograr una superioridad en rendimiento de carne, adaptabilidad, supervivencia y conversión alimenticia.

En las piscinas donde anteriormente sólo se desarrollaba un monocultivo de camarón ahora se produce tilapia y camarón (policultivo), donde se alimenta sólo a una especie que es la tilapia, ya que el camarón ingesta productos restantes del medio.

En la actualidad la demanda externa absorbe la totalidad de la producción del país, con precios atractivos para el medio. Se realizó una evaluación financiera con el método del Valor Actual Neto y la Tasa Interna de Retorno, obteniendo valores positivos para el inversionista.

Palabras claves: tilapia, rentabilidad, inversión.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	6
ÍNDICE GENERAL.....	7
ABREVIATURAS.....	9
INDICE DE FIGURAS.....	10
INDICE DE TABLAS.....	11
INTRODUCCIÓN.....	12
CAPÍTULO I.- DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO.....	14
1.1. Situación actual de la industria de la tilapia en el Ecuador.....	14
1.2. Generalidades del policultivo de tilapia - camarón en el Ecuador.....	17
CAPÍTULO II.- LA COMPAÑÍA Y EL MERCADO.....	25
2.1. Descripción del negocio.....	25
2.2. Misión, Visión y Valores.....	27
2.3. Descripción del mercado objetivo.....	28
2.4. Supuestos de mercado usados.....	33
CAPÍTULO III.- INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	35
3.1. Ubicación geográfica.....	35
3.2. Descripción de las instalaciones.....	38
3.3. Metodología de cultivo.....	40
3.4. Supuestos técnicos usados.....	41
3.5. Descripción y cálculo de inversiones.....	43
3.6. Calculo de mano de obra directa.....	44

3.7.	Cálculos de costos variables.....	45
3.8.	Cálculos de costos fijos.....	45
3.9.	Estructura administrativa y de ventas	46
CAPÍTULO IV.- ANÁLISIS ECONÓMICO – FINANCIERO		48
4.1	Supuestos Económicos – Financieros usados	48
4.2	Cálculo de ingresos	49
4.3	Estructura de costos.....	50
4.4	Inversiones requeridas del proyecto.....	51
4.5	Evaluación financiera del proyecto	52
4.5.1	Flujo de caja del proyecto	52
4.5.2	Estado de pérdidas y ganancias y balance general.....	54
4.6	Análisis de rendimiento.....	54
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		57
ANEXO I - ENCUESTA EMPACADORAS		61
ANEXO II - ENCUESTA GRANJAS PRODUCTORAS		62
ANEXO III – ACTIVOS FIJOS		63
ANEXO IV - REINVERSIONES		65
BIBLIOGRAFÍA		66

ABREVIATURAS

Gramos = g

Kilogramos = kg

Metros cuadrados = m²

Hectáreas = has

Número : #

Toneladas = ton

Valor actual neto = VAN

Tasa interna de retorno = TIR

Dólares americanos = US\$

Virus de la mancha blanca = WSSV

Metros sobre el nivel del mar = msnm

Milímetros = mm

Partes por trillón = ppt

Post larvas = pls

Servicio de Rentas Internas = SRI

Sobrevivencia = sob

INDICE DE FIGURAS

Figura # 1.	Evolución de los principales productores de filete fresco de tilapia... 20
Figura # 2.	Importación de filete fresco de tilapia a Estados Unidos en el 2006. . 20
Figura # 3.	Exportaciones ecuatorianas de Tilapia a USA en libras. 22
Figura # 4.	Exportaciones Ecuatorianas de tilapia a USA en dólares. 22
Figura # 5.	Exportaciones ecuatorianas de camarón en dólares. 24
Figura # 6.	Exportaciones ecuatorianas de camarón en libras..... 24
Figura # 7.	Toneladas de tilapia Importadas por Estados Unidos 31
Figura # 8.	Importación de tilapia por Estados Unidos en los últimos 15 años. ... 31
Figura # 9.	Plano de la zona de estudio 37

INDICE DE TABLAS

Tabla # 1.	Exportaciones de Ecuador de Tilapia.....	21
Tabla # 2.	Exportaciones de Ecuador de Camarón.	23
Tabla # 3.	Toneladas de Tilapia Importadas por Estados Unidos.....	30
Tabla # 4.	Cálculo de área requerida para pre-cría	39
Tabla # 5.	Rotación y transferencia de animales entre ciclos por mes.....	42
Tabla # 6.	Datos de piscinas cosechadas por mes.	42
Tabla # 7.	Duración de las distintas fases	43
Tabla # 8.	Detalle de mano de obra directa.....	44
Tabla # 9.	Costos Variables unitarios considerados para el proyecto.....	45
Tabla # 10.	Detalle de costos fijos anuales del proyecto	46
Tabla # 11.	Gastos Administrativos proyectados.....	47
Tabla # 12.	Calculo de ventas e ingresos (en miles de dólares).....	50
Tabla # 13.	Detalle de Costos de Venta (en miles de dólares).....	51
Tabla # 14.	Estructura Porcentual de Costos de Venta	51
Tabla # 15.	Flujo de Caja Proyectado	53
Tabla # 16.	Estado de Pérdidas y Ganancias Proyectado (en miles de dólares)	55
Tabla # 17.	Balance General Proyectado (en miles de dólares).....	56

INTRODUCCIÓN

Nuestro país es un importante productor y competidor mundial de productos desarrollados en acuicultura y derivados del mar. Las condiciones climáticas con las que cuenta el Ecuador para la cría y desarrollo de organismos acuáticos, así como su alta tecnología, han dado espacio para que el cultivo de tilapia se constituya como especie alternativa con un enorme potencial para la producción acuícola nacional.

Desde mediados de la década de 1990, la industria de cultivo del híbrido rojo de tilapia (*Oreochromis sp*) ha experimentado un elevado crecimiento. Inicialmente fue concebida como alternativa por la hecatombe ocurrida en el cultivo de camarón durante la crisis del síndrome de Taura y posteriormente el síndrome de la mancha blanca. Esta industria ha crecido aceleradamente hasta llegar a exportar hacia el mercado norteamericano en el año 2006, entre 20 a 25 millones de libras (BCE; 2007) utilizando alrededor de 3700 hectáreas de cultivo con ingresos de 70,8 millones de dólares (Acuicultura del Ecuador, 2007). El Ecuador se sitúa como el primer exportador de filete de tilapia fresca a los Estados Unidos por delante de países de la zona con más tradición y antigüedad en esta industria como Colombia, Costa Rica, y Honduras.

Dado al repunte que experimentan algunos negocios de acuicultura, inversionistas tratan de emular este éxito sin tomar en consideración que el enfoque que se da al

cultivo, su mercado objetivo y su posicionamiento estratégico derivan en el éxito económico necesario para mantenerlos en operación. Una correcta evaluación de proyectos acuícolas nos permitirá determinar qué proyectos y desde qué perspectiva pueden ser más rentables, para destinar recursos sólo a éstos, evitando desperdiciarlos en programas poco rentables o no viables. Lo que conllevará a asignar estos recursos a proyectos más rentables, y a reducir la percepción tradicional de riesgo de la industria.

En nuestro país la mayor parte de las granjas tilapieras han optado por el policultivo (tilapia – camarón) dado que proveyendo alimentación sólo a una especie (tilapia), se obtiene al final del cultivo una doble producción.

La demanda del extranjero por la tilapia ecuatoriana ha aumentado en gran medida llegando al punto que, empacadoras de tilapia del país han procedido a cancelar turnos de producción debido a la falta de materia prima. Para cubrir esta demanda, podría ser necesaria la creación de nuevas granjas de cultivo, para lograr que Ecuador siga ofreciendo un producto de excelente calidad garantizando suministros constantes y confiables durante los 12 meses del año.

CAPÍTULO I.- DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

1.1.Situación actual de la industria de la tilapia en el Ecuador

Históricamente en Ecuador, el desarrollo de especies de cultivo para acuicultura ha sido limitado. La existencia del cultivo de camarón, su rentabilidad y facilidad de cultivo, en especial en los primeros años de la industria, se presentó como la principal causa para frenar la aplicación de tecnología para otras especies.

Entre 1.994 y 1.995 los abates de la patología del camarón denominada “Síndrome de Taura”, evento de toxicidad generador de mortalidad en juveniles de camarón en zonas específicas del país, ocasionó interés por los cultivos a escala industrial de tilapia. (Marcillo y Landívar, 2.007).

Este cultivo se vio intensificado a partir de la aparición en 1.999 del virus de la mancha blanca (WSSV), donde muchos cultivos de camarón fueron prácticamente devastados. Esta crisis conllevó a que gran parte de la infraestructura del sector quede abandonada, llegando al punto que de 75.000 has de producción en 1.998 sólo

quedaron 36.750 has en el 2.002, es decir el 49% (Cámara Nacional de Acuacultura, 2005).

La tilapia encajó como una alternativa efectiva para habilitar toda esta infraestructura desocupada. Al mismo tiempo que se diversificó la producción acuícola en las granjas, se pudo conservar la infraestructura existente para camarón, complementándose luego con el policultivo tilapia y camarón. Estas especies pueden convivir en un mismo ecosistema ya que el camarón, al ser bentónico se ubica en el fondo del estanque. En cambio la tilapia se mantiene nadando en la columna de agua. Al ser alimentada convenientemente, no se han detectado problemas de canibalismo entre estas especies.

En cuanto a la historia del cultivo en general, la tilapia mosámbica (Oreochromis mossambicus) fue introducida al Ecuador desde Colombia, el 19 de Octubre de 1.965 (Marcillo y Landívar , 2.007).

Luego piscicultores particulares introdujeron en 1.974 desde Brasil, la tilapia nilótica (Oreochromis niloticus). Posteriormente, a inicios de los años 80 se introduce al país el híbrido rojo de tilapia (Oreochromis sp), que es la especie que actualmente predomina en los cultivos comerciales (Marcillo y Landívar 2.007).

Esto se reafirma en el hecho de que en el año de 1.994 se intentó introducir el cultivo de tilapia nilótica (Oreochromis niloticus), lo que resultó un fracaso. A pesar del uso de líneas de alto rendimiento, no respondió al medio ambiente de las camaroneras, a diferencia de los prometedores resultados obtenidos con líneas de tilapia roja. (Castillo, 2.003).

A la tilapia roja se la considera como de mejor potencial de mercado entre todos los géneros de tilapia. Sus principales ventajas son el tener alto porcentaje de crecimiento, se desarrolla a tallas máximas más rápido que otras especies de la familia, supera fácilmente los 500 g. Además poseen hábitos alimenticios variados y son de fácil adaptabilidad al impacto del medio ambiente. También existen líneas especiales resistentes a aguas salobres y saladas. Crecen y se reproducen en temperaturas por encima de los 22°C. Permite inducciones sexuales hasta del 100% de machos. Y por su comportamiento, en tallas grandes no es susceptible a la depredación por aves (Castillo, 2.003).

La producción de tilapia en la Región de América Latina y El Caribe, se ha convertido en el fenómeno más notable de los últimos años en materia de acuicultura regional (FAO, 2.003). Durante los últimos diez años, la captura de tilapia se ha estabilizado en 600.000 toneladas, mientras que su cultivo ha crecido de 0,55 millones de toneladas a 1,65 millones de toneladas. (http://www.panoramaacuicola.com/noticia.php?part_clave=3276.htm).

La Acuicultura presta una ayuda invaluable para evitar la sobrepesca del medio natural. La pesca mundial continúa en crecimiento, pero a un ritmo más bajo que en años anteriores. De hecho, la producción acuícola ha crecido en una tasa promedio del 9% desde 1970, mientras que la producción por captura se mantiene relativamente estable con 90'000.000 de toneladas desde la década de los noventas. (http://www.panoramaacuicola.com/noticia.php?part_clave=3276.htm).

1.2.Generalidades del policultivo de tilapia - camarón en el Ecuador

El crecimiento de las exportaciones de tilapia a diferentes mercados internacionales hace necesario el análisis de la producción de esta especie en Ecuador. Basados en las encuestas realizadas (Anexo # I y II), vamos a detallar las generalidades de este cultivo en el país.

En nuestro país se suele usar 4 ciclos de producción que son: hatchery, precría, preengorde y engorde (Encuesta a granjas productoras).

En hatchery se usan reproductores, los cuales se mantienen en estanques de tierra. Los alevines recién nacidos que eclosionan se los recoge y se les aplica la técnica de reversión sexual, la cual permite un mejor cultivo a gran escala, ya que se realizan engordes con ejemplares con un alto porcentaje de machos. Estos cultivos no sólo previenen la reproducción en los estanques, sino que los machos muestran mejor

crecimiento que las hembras. A las larvas recién nacidas provenientes de la reproducción en los estanques de tierra de tilapias, las cuales no poseen aún un tejido gonadal diferenciado, se les administra la hormona 17 alfa-metiltestosterona para que desarrollen tejido testicular, produciendo individuos que crecen y funcionan reproductivamente como machos. La reversión sexual se cumple por medio de la ingestión oral de la hormona administrada (Marcillo, E., Landívar, J.).

Luego de la etapa del hatchery, los animales pasan a la fase de precría, en piscinas de alrededor de 0,50 ha, a una densidad promedio de 25 animales por m², teniendo una duración aproximada de 90 días. En esta fase, algunos productores realizan policultivo con camarón, aunque la mayoría hace monocultivo.

Luego de esta fase, pasan a la fase de preengorde, donde se siembran animales de alrededor de 30 g, a una densidad de 6 animales por m², en piscinas de 2 hectáreas de promedio; dependiendo de cada tilapiera, esta fase dura aproximadamente entre 100 y 120 días. En esta fase, todos los productores realizan policultivo con camarón.

Finalmente terminan en la fase de engorde, donde se siembra un sistema semi intensivo con animales de 200 g a una densidad de entre 1,0 y 1,5 animales por m², teniendo una duración de 160 a 180 días, dependiendo de la estación del año, lluviosa o seca, respectivamente. Igualmente, en esta fase, todos los productores encuestados realizan policultivo.

Encuestas previas, realizadas a tilapieras indican que en nuestro país el 89% de los cultivos de tilapia se los realiza de manera integrada con el camarón, y tan sólo un 11% como especie única de cultivo (Bastidas, Carrasco, Zambrano, 2007). Además en estudios todavía no publicados, se ha analizado la posibilidad técnica – económica de emprender un monocultivo de tilapia, el cual no resultó satisfactorio en cuanto al factor económico ya que resultó con flujo de caja negativo (Castro, Robalino y Villagómez, en prensa).

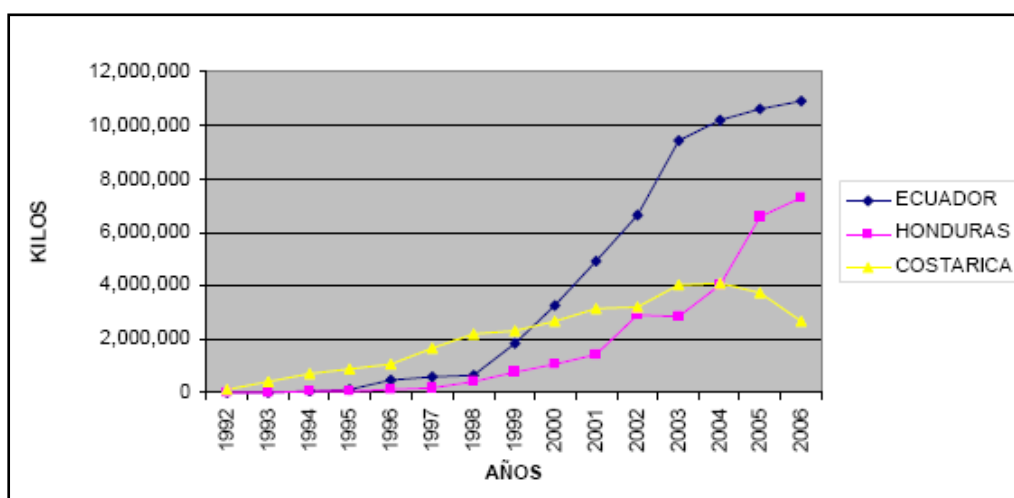
En Ecuador las granjas tilapieras siembran en policultivo al camarón a densidades de 40.000 a 70.000 animales por hectárea, usando un cerco de malla roja. Se los alimenta durante una semana para luego soltarlos en la piscina junto con las tilapias.

Se han obtenido rendimientos en la fase de engorde de alrededor de 15.000 libras de tilapia por hectárea de talla comercial (750 g), y de 800 a 1.200 libras por hectárea de camarón de aproximadamente 20 g. La supervivencia en tilapia varía entre el 75 a 80% en engorde y de 65 a 70% en precría y pre-engorde; en el camarón existe una supervivencia del 25 al 35% tanto en engorde como en pre-engorde y precría.

Por la excelente calidad mostrada, nuestro país se ha convertido en proveedor líder de filetes frescos de tilapia a los Estados Unidos desde el año 2.000 (Corpei 2.007).

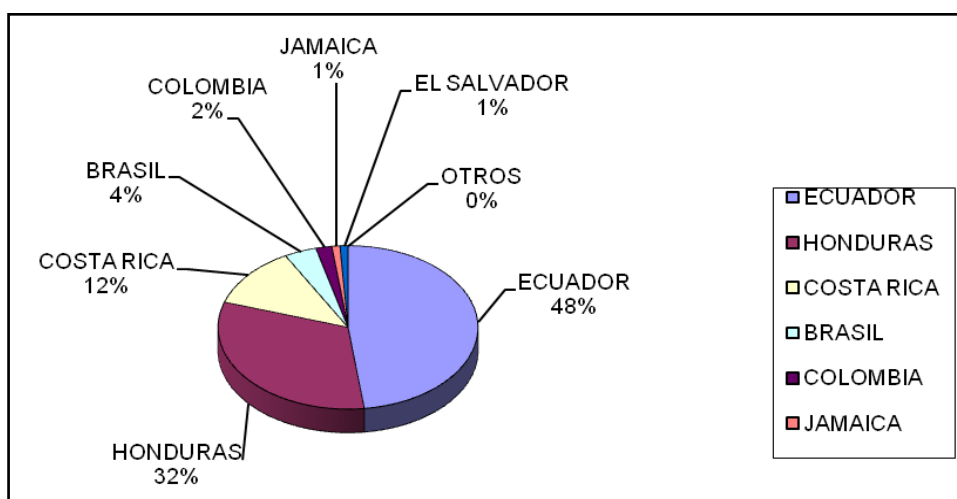
En la figura # 1 podemos ver la evolución de volumen de producción de los principales países productores de tilapia fresca y en la # 2 la importación de filete fresco de tilapia por Estados Unidos en el año 2006

Figura # 1. Evolución de los principales productores de filete fresco de tilapia.



FUENTE: CÁMARA NACIONAL DE ACUACULTURA (2006).

Figura # 2. Importación de filete fresco de tilapia por Estados Unidos en el 2006.



FUENTE: CÁMARA NACIONAL DE ACUACULTURA (2006).

La mayor cantidad del procesamiento en las empacadoras se dedica a filetes de tilapia fresco. En el año 2004 se exportó el 97,6 % en filetes frescos del total de las exportaciones del país. (Cámara Nacional de Acuacultura, 2.005).

En la actualidad, en nuestro país existen alrededor de 5.000 hectáreas de espejo de agua dedicadas al cultivo de tilapia roja, con un monto estimado de producción anual de 24,5 millones de libras en el 2.006, con potencial de crecimiento, el producto de Ecuador se ha destinado principalmente a los Estados Unidos. (Cámara Nacional de Acuacultura, 2.006) como se puede apreciar en la figura # 2.

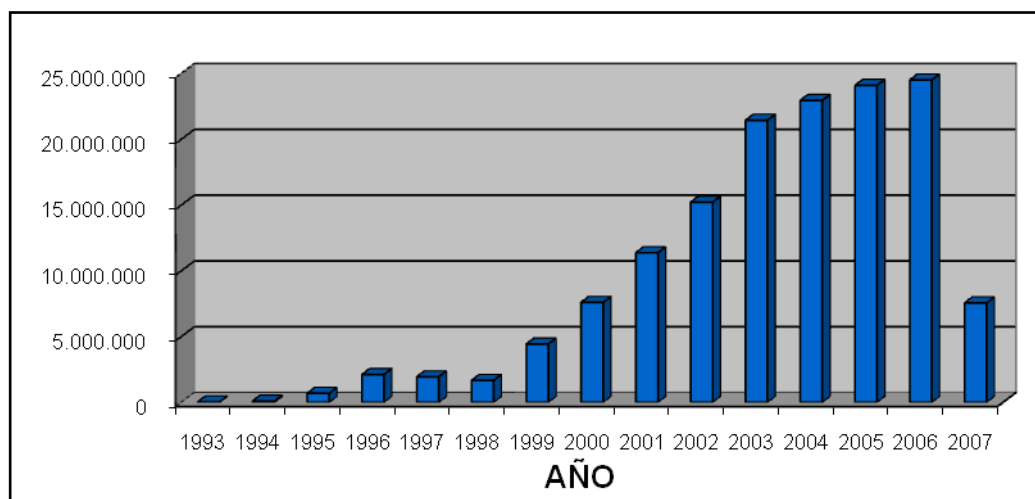
Para tener una mejor idea de este fenómeno, en la tabla # 1 podemos apreciar la evolución de las exportaciones de tilapia del Ecuador desde 1.993 hasta el 2.006. Y en las figura # 3 y #4 las exportaciones hacia Estados Unidos para el mismo periodo.

Tabla # 1. Exportaciones de Ecuador de Tilapia.

	LIBRAS	DOLARES
1993	21.731	32.555
1994	88.499	157.618
1995	689.458	1'352.720
1996	2'116.647	3'661.375
1997	1'941.708	3'555.292
1998	1'668.547	2'877.739
1999	4'434.657	10'101.692
2000	7'599.686	22'801.850
2001	11'373.891	32'719.948
2002	15'219.326	41'525.578
2003	21'443.302	57'091.858
2004	22'953.709	65'161.010
2005	24'101.029	69'188.756
2006	24'512.714	70'827.473

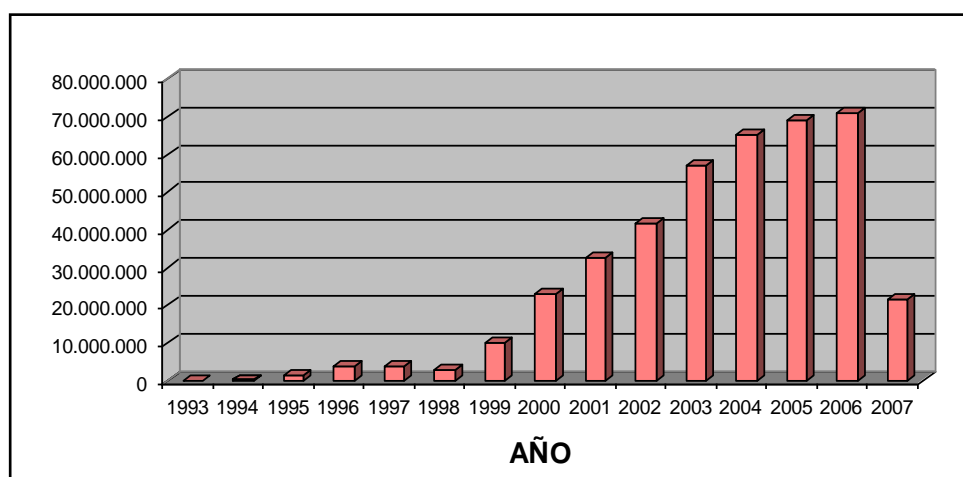
FUENTE: FISHERIES STATISTICS AND ECONOMICS DIVISION.
(CÁMARA NACIONAL DE ACUACULTURA) (2006)

Figura # 3. Exportaciones ecuatorianas de Tilapia a USA en libras.



FUENTE: FISHERIES STATISTICS AND ECONOMICS DIVISION.
(CÁMARA NACIONAL DE ACUACULTURA, 2007).

Figura # 4. Exportaciones Ecuatorianas de tilapia a USA en dólares.



FUENTE: FISHERIES STATISTICS AND ECONOMICS DIVISION.
(CÁMARA NACIONAL DE ACUACULTURA, 2007).

Aquí podemos apreciar que en los tres primeros meses del 2.007 en relación al mismo período del año anterior, se incrementó un 23,3% en la cantidad de libras exportadas de tilapia, dando como resultado un 24,4% más de ingreso de divisas.

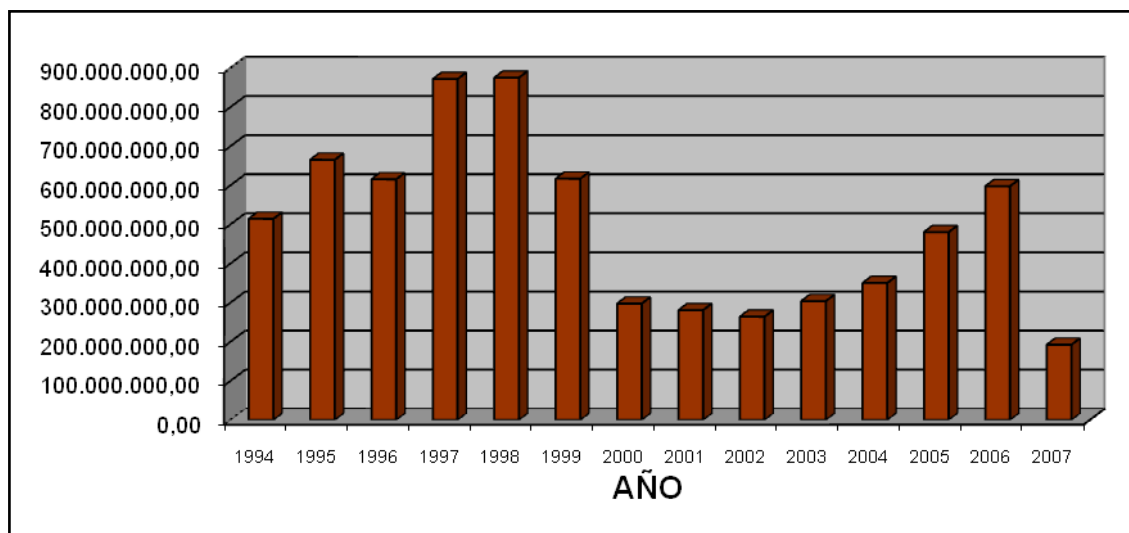
Con respecto al camarón, podemos apreciar la evolución de las exportaciones, tanto en dólares como en libras en la tabla # 2 y en las figuras 5 y 6.

Tabla # 2. Exportaciones de Ecuador de Camarón.

	LIBRAS	DOLARES
1994	156'200.837	514'300.355
1995	190'862.764	665'174.330
1996	188'541.533	615'307.842
1997	240'004.270	871'664.844
1998	252'985.907	875'050.894
1999	209'040.500	616'942.115
2000	82'955.793	297'408.403
2001	99'801.296	280'694.073
2002	103'033.746	263'859.174
2003	126'750.834	303'820.896
2004	158'460.630	350'147.733
2005	212'575.213	480'251.487
2006	264'361.763	597'670.743

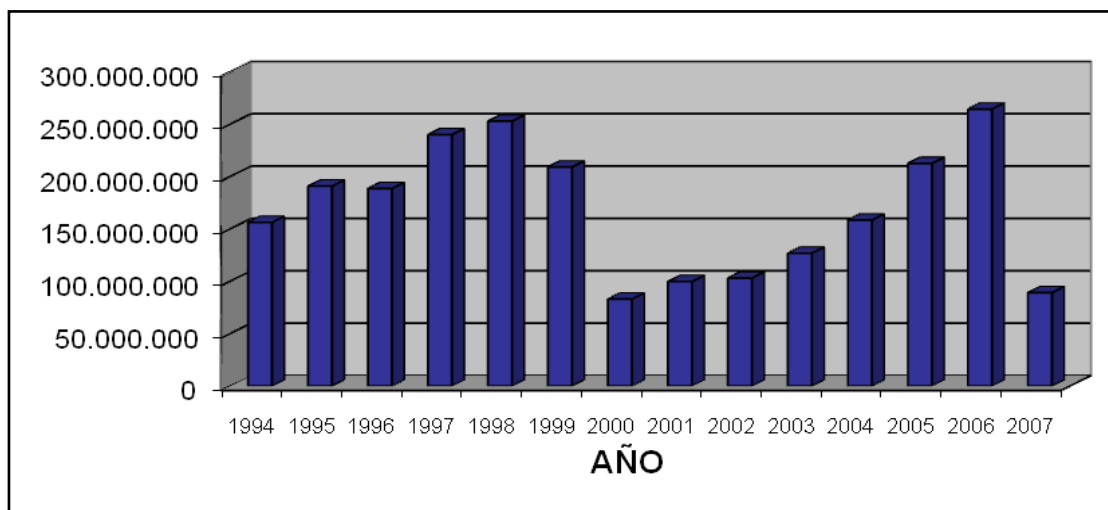
FUENTE: FISHERIES STATISTICS AND ECONOMICS DIVISION (CÁMARA NACIONAL DE ACUACULTURA, 2006).

Figura # 5. Exportaciones ecuatorianas de camarón en dólares.



FUENTE: FISHERIES STATISTICS AND ECONOMICS DIVISION.
(CÁMARA NACIONAL DE ACUACULTURA, 2007).

Figura # 6. Exportaciones ecuatorianas de camarón en libras.



FUENTE: FISHERIES STATISTICS AND ECONOMICS DIVISION.
(CÁMARA NACIONAL DE ACUACULTURA, 2007).

CAPÍTULO II.- LA COMPAÑÍA Y EL MERCADO

2.1.Descripción del negocio.

Para la realización del presente proyecto se estimó la adecuación de una camaronera abandonada de la zona de Taura de 138,5 hectáreas de extensión total, donde se encuentran construidas y en buen estado 106,8 Has de espejo de agua. El área restante de la extensión total está apta para la construcción del diseño de nuestro proyecto. Esta camaronera será alquilada a un costo anual de \$700 por hectárea de espejo de agua.

Nuestro proyecto acuícola realizó policultivo de tilapia-camarón. Se consideró que ambos productos abastecerán a empacadoras que demanden materia prima de alta calidad.

Las empacadoras serán nuestro mercado objetivo, ya que nuestro volumen de producción es muy alto como para distribuirlo localmente y no es tan elevado como para construir una propia infraestructura de procesamiento y exportarlos por nuestra cuenta.

Este es el enfoque que se le dio a este estudio desde el principio, ya que de esta forma va a permitir comparar el efecto del policultivo con camarón en la rentabilidad de la fase de cultivo de tilapia, ya que otros estudios están realizando bajo los mismos parámetros, una evaluación de rentabilidad de monocultivo de tilapia con el mismo mercado objetivo.

En este cultivo, la especie que marcará la decisión de cosecha será la tilapia, que será comercializada con 750 g de peso aproximadamente, ya que, según las encuestas realizadas, esta talla es la más requerida por las empacadoras. El camarón será cosechado con el peso que haya alcanzado hasta ese momento. Es decir aproximadamente 20 g.

El hatchery estará ubicado dentro de la tilapiera. El pez producido se transferirá hacia las fases de pre cría, pre engorde y engorde.

La cosecha de tilapia se realiza drenando los estanques, y usando trasmallos para cosechas parciales. Esta cosecha se realiza con grupo de personas que arrastrarán a mano esta red para evitar que las tilapias escapen de la misma. Luego de estas cosechas parciales, se pescará al camarón por los métodos tradicionales, para finalmente drenar completamente el estanque para sacar la totalidad de producción de tilapia y camarón.

Se realizaron encuestas de datos técnicos y resultados de producción tanto a laboratorios, tilapieras y empacadoras, lo que nos sirvió como referencia para la realización del presente proyecto de policultivo. Luego para los posteriores cálculos financieros, obteniendo así datos y resultados cercanos a los registrados en las granjas acuícolas. Hasta la actualidad la oferta ecuatoriana no alcanza la demanda; Mardelsa procesa 350.000 kg por mes. Se aspira abrir más mercados y exportar a otros países de Europa.

2.2.Misión, Visión y Valores

MISIÓN

Nuestra actividad se compromete a producir productos de tamaño comercial y de calidad, para abastecer a plantas procesadoras y empacadoras, implementando adecuada tecnología y normas de control de calidad durante todo el cultivo, desde el hatchery hasta la cosecha, con el fin de satisfacer la demanda de nuestros clientes; contando con un personal altamente capacitado, con una remuneración justa para que tengan responsabilidad en sus acciones y por ende buenos resultados, logrando así una maximización en los dividendos para los accionistas.

VISIÓN

Nos vemos dentro de los próximos tres años como una empresa eficiente y consolidada; con infraestructura, recursos humanos y tecnología adecuada acorde con el ritmo de crecimiento dentro de la industria y del mercado y con una alta rentabilidad.

VALORES

- Nos guiamos en el trabajo con ética, honestidad y entrega diaria.
- Dispondremos de recurso humano calificado, con deseos constantes de superación para un mejor desempeño.
- Brindamos respeto, seguridad y confianza para la satisfacción de nuestros clientes.

2.3.Descripción del mercado objetivo

Nuestra producción estará destinada a abastecer plantas procesadoras y empacadoras de tilapia y camarón con fines de exportación. La tilapia será entregada viva dentro de la granja durante la cosecha. El transporte en tanqueros hacia la planta procesadora se realizará en tanqueros con oxígeno, lo cual facilita que el producto llegue vivo a la empacadora.

El camarón se lo transportará a la empacadora dentro de la finca, en furgones dentro de gavetas con hielo.

Para cuestiones de determinar precios y asegurar el mercado, se estimó que se comercializará preferentemente a las 2 empacadoras más representativas de la industria: Mardelsa, perteneciente a Industrial Pesquera Santa Priscila y Aquamar. Estas empacadoras, además son convenientes debido a su cercanía con nuestra zona de cultivo (Taura).

Según los resultados de las encuestas realizadas, se nos refirió que en la mayoría de ocasiones receptan pescado vivo de 750 g de peso promedio (dependiendo de los pedidos de EEUU). La comercialización se realiza directamente con el productor, sin intermediarios.

En cuanto al mercado objetivo final, se exporta la totalidad del producto que llega a la planta, proveniente de las fincas tilapieras. Tienen períodos en el año que no se pueden abastecer del producto necesario para la exportación y hasta ahora siempre han estado abiertos para la adquisición del producto de otras fincas.

Para la tilapia de 700-800 g de talla, el precio oscila entre \$ 0,60 a 0,70 US por lb. El camarón que se obtiene en los días de cultivo en las piscinas de preengorde es de aproximadamente 12 g el cual es comercializado a un promedio de \$ 1,20 US por lb. En las piscinas de engorde planeamos obtener un camarón que bordea los 20 g de peso y se comercializa alrededor de \$ 1,60 por libra.

El costo de la transportación del pescado corre por cuenta de la empacadora y la venta del producto es realizada en efectivo.

La demanda del Ecuador está determinada casi en su totalidad por los pedidos de EEUU. Tomemos en cuenta que en el año 1992 EEUU importó 3`388.734 de kg, y en el año 2.005 importó 119`971.550 de kg. Quiere decir que en 13 años hubo un

incremento del 3500% de su demanda de importación de tilapia. En cuanto a la demanda de camarón, éste es siempre apetecido por las emparadoras y no se prevé problemas para su comercialización al final del cultivo.

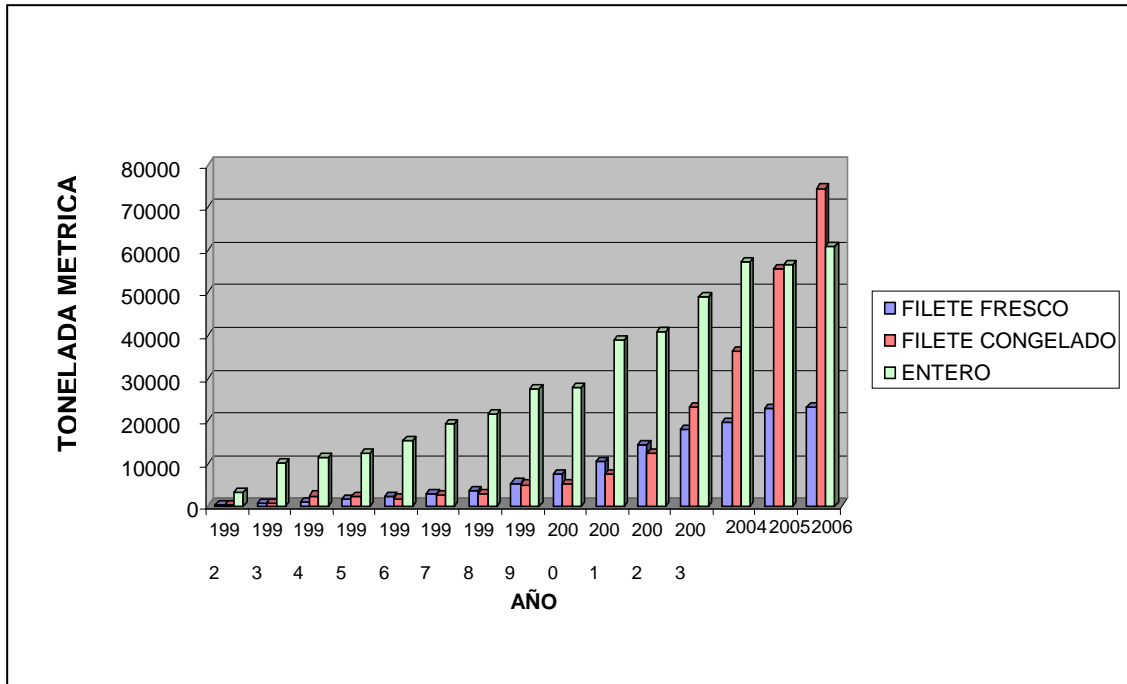
En Estados Unidos la tilapia ha ganado valía en el gusto de los consumidores, ya que tiene pocas espinas, es carne blanca, posee poco olor a pescado y tiene buen sabor. Por lo que vulgarmente se la llama gallina acuática, ya que ha empezado a quitarle mercado al pollo y al pavo. (Aquacultura, Diciembre 2005, p. 25).

Tabla # 3. Toneladas de Tilapia Importadas por Estados Unidos

AÑO	FILETE FRESCO	FILETE CONGELADO	PESCADO ENTERO	TOTAL
1992	215,92	145,26	3027,56	3388,74
1993	586,16	612,34	10046,47	11244,97
1994	890,41	2347,37	11317,82	14555,60
1995	1460,46	2166,35	12263,01	15889,82
1996	2045,54	1697,57	15267,45	19010,56
1997	2823,18	2498,85	19122,33	24444,36
1998	3589,70	2696,23	21534,44	27820,37
1999	5309,70	4971,38	27293,46	37574,54
2000	7501,84	5185,81	27781,28	40468,93
2001	10236,05	7318,82	38729,63	56284,50
2002	14187,05	12252,50	40747,92	67187,47
2003	17951,43	23249,39	49045,37	90246,19
2004	19480,17	36160,11	57298,93	112939,21
2005	22729,07	55615,35	56524,23	134868,65
2006	23100,54	74381,38	60772,15	158254,07
TOTAL	132107,22	231298,71	450772,05	814177,98

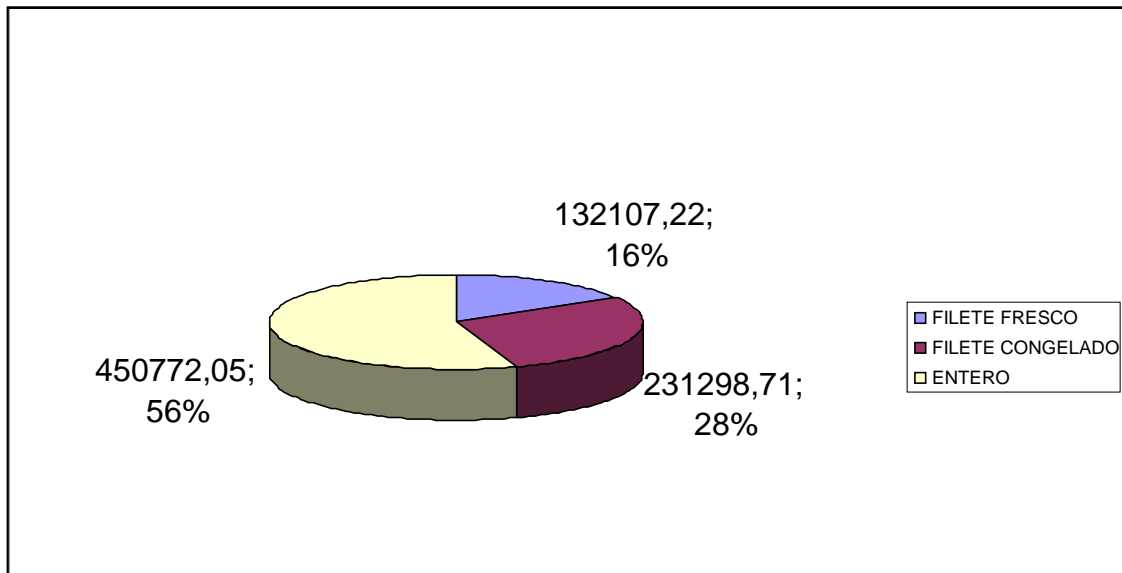
Fuente: U.S. Foreign Trade Information, National Marine Fisheries Service, Office of Science and Technology, Fisheries Statistics and Economic Division.

Figura # 7. Toneladas de tilapia Importadas por Estados Unidos



Fuente: U.S. Foreign Trade Information, National Marine Fisheries Service, Office of Science and Technology, Fisheries Statistics and Economic Division.

Figura # 8. Importación de tilapia por Estados Unidos en los últimos 15 años.



Fuente: U.S. Foreign Trade Information, National Marine Fisheries Service, Office of Science and Technology, Fisheries Statistics and Economic Division.

En el cuadro # 3 y las figuras # 7 podemos observar la evolución de las exportaciones de filete fresco, congelado y tilapia entera hacia estados unidos en el periodo 1992 – 2006. Y en la figura # 8 la distribución consolidada por cada tipo de producto en los últimos 15 años. En la tabla # 3 observamos que en el 2006 Estados Unidos importó un total de 158.254 ton. de tilapia y de estos 23100 ton. de tilapia fresca. En el mismo año Ecuador exportó 11985 toneladas de filete fresco. Es decir un 52% del mercado objetivo es de filetes frescos. La demanda del producto en los últimos años ha estado en crecimiento, llegando al punto de duplicarse las exportaciones en los últimos 5 años.

Se estima que la demanda del producto seguirá en alza. En el 2005, los filetes de tilapia representaron el 58% de las importaciones totales de tilapia a los Estados Unidos, superando así por primera vez a las importaciones de tilapia entera. Esta tendencia puede mantenerse en los años venideros.

El ingreso de filetes frescos a Estados Unidos durante los primeros tres meses del 2006 estuvieron a la par de las cifras del 2005, pero ocurrió un freno intempestivo de las exportaciones a este mercado que experimentó un crecimiento en la demanda en los últimos años. El descenso en las provisiones venidas de América Latina fue la principal causa, debido a la sequía en Ecuador que produjo un crecimiento más lento y una mayor mortalidad, y a una disminución de la producción en el norte de Costa Rica y Nicaragua, por enfermedades; como resultado de esto, el precio del filete de tilapia fresco/congelado se ha fortalecido.

La demanda de tilapia es elevada durante la época de Semana Santa (febrero hasta abril) (Encuesta a emparadoras). En el año 2.006, el mercado se vio afectado por una escasa oferta, especialmente de filetes frescos/congelados de tilapia provenientes de América Latina. Este suministro fue un 27% menor que lo que el mercado hubiera podido absorber durante este período. (www.globefish.org).

Como información adicional tenemos que los principales destinos de las exportaciones de camarón del Ecuador en el 2.004 fueron Estados Unidos con un 51% y Europa con una participación del 46%, ocupando un lugar marginal Asia y otros con el 1% y 2%, respectivamente (Cámara Nacional de Acuacultura, 2.005).

2.4. Supuestos de mercado usados

En cuanto al precio histórico del filete fresco, no ha bajado a lo largo de 14 años, manteniendo un promedio de \$2,62 US por libra. En el año 2.005 estuvo a \$ 2,78 la libra y en los tres primeros meses del presente año se cotizó a \$ 2,85 la libra.

Los supuestos de mercados considerados para el presente trabajo son los siguientes:

Se suponen precios constantes ya que la tasa de descuento usada es sin inflación.

La venta se efectúa al contado, ya que normalmente así acostumbran a realizarse los pagos entre las emparadoras y las granjas productoras.

Como se analizó anteriormente, se prevé que la demanda para el producto va a seguir en crecimiento. Es decir que no tendremos problemas para la comercialización del mismo. Se puede además asegurar hasta cierto punto el mercado mediante contratos de entrega con la empacadora.

Se prevé un precio de venta por libra bruta de tilapia de \$0,60 por libra. Para el camarón se estimó un precio de venta por libra bruta de \$1,60 para el camarón de 21 gramos y de \$1,20 para el de 12 gramos. Para el precio de venta de tilapia, este valor no ha variado mucho históricamente. Para camarón, sin embargo estos valores varían mucho, por lo que se estimó un valor considerado razonable y conservador basado en el comportamiento del pasado.

CAPÍTULO III.- INGENIERÍA DEL PROYECTO

3.1.Ubicación geográfica

La granja se encuentra ubicada en la parroquia Taura en el cantón Naranjal, de la provincia del Guayas, en el Km. 18 de la vía Durán-Tambo. Su situación geográfica es latitud 02°20'S, longitud 79°49'W, altitud 17 msnm. En esta zona la estación lluviosa normalmente comienza en Enero y termina en Mayo, y la estación seca comienza generalmente en Junio y termina en Diciembre. El período más caluroso coincide con el período de estación lluviosa, mientras que el fresco con la estación seca.

Durante la estación seca cae en forma de llovizna o garúa cierto porcentaje de la precipitación anual. La precipitación promedio anual es de 761.7 mm. El total de precipitación durante los meses secos es de 37.3 mm. La temperatura ambiental promedio es de 25.4°C, y la temperatura ambiental promedio del mes más seco es de 26.1°C. El suelo de esta zona es limoso-arcilloso. (Cañadas 1983).

En este proyecto se adecuará una camaronera ubicada en la zona de Taura de 138,5 ha de área total y 112 ha de espejo de agua, la cual será alquilada y se cancelará

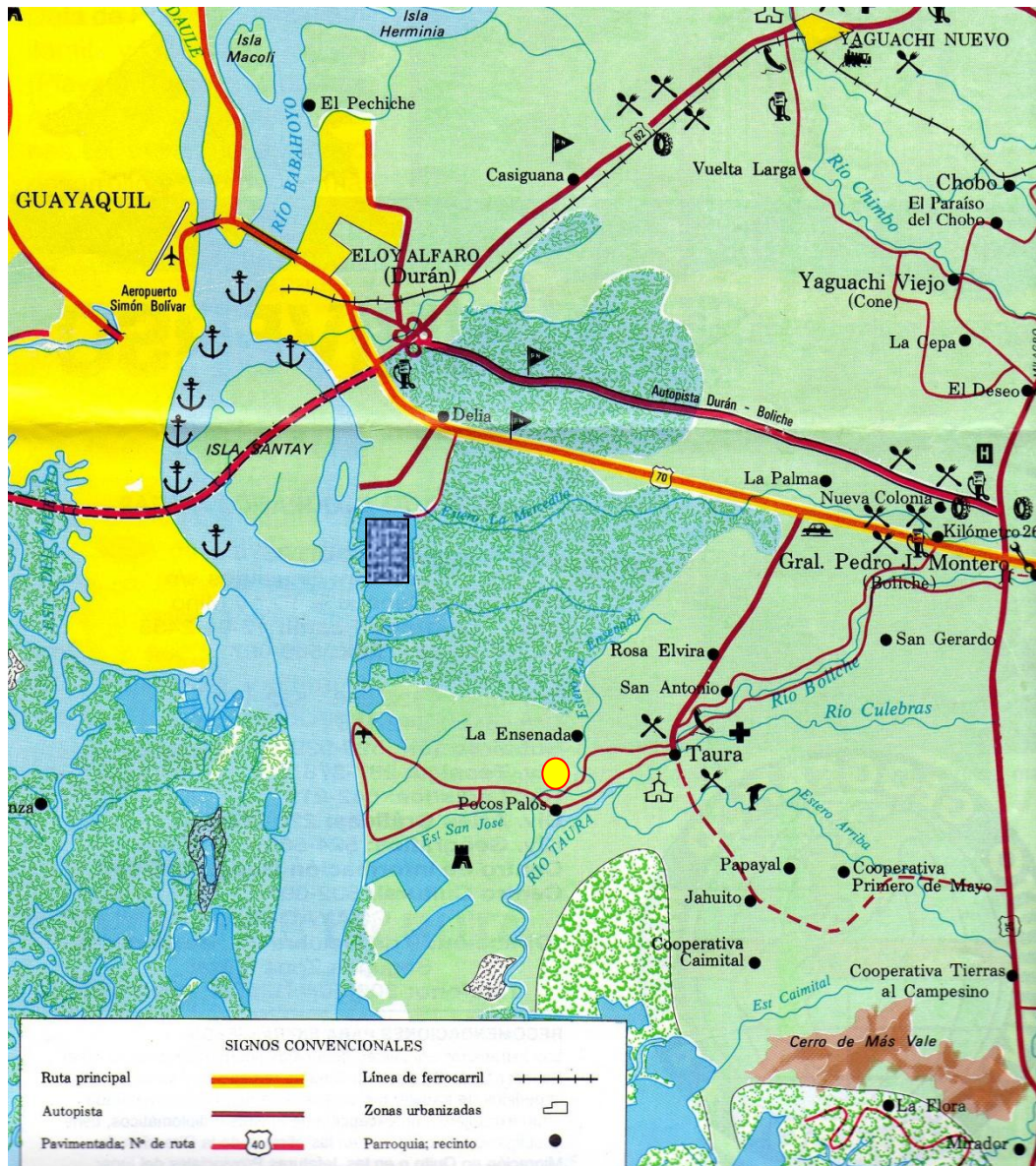
anualmente \$ 700 US por cada hectárea de espejo de agua. Se utilizarán las piscinas propias de la camaronera para las fases de preengorde (12 piscinas) y engorde (12 piscinas), y se construirán 12 piscinas nuevas para la fase de precría. Además se hará una ampliación del campamento para albergar una cantidad mayor de trabajadores, necesarios para nuestra tilapiera.

Se escogió la zona de Taura, ya que por sus condiciones climáticas, ofrece a este policultivo la posibilidad de conseguir buenos resultados, obtenidos históricamente en granjas ya en funcionamiento como: Río Taura, Churute, La Luz, Garzal, Proexporta y Lapentti. Por su cercanía con las plantas de proceso disminuye el tiempo de transportación desde la granja hasta la empacadora del pez vivo.

Este lugar tiene disponibilidad de agua dulce durante todo el año; bien sea agua proveniente de río, y/o subterránea de pozo. La salinidad en el sitio en invierno es mayor a 0 hasta 1 ups y en verano es de 5 - 10 ups de acuerdo a parámetros registrados en fincas aledañas al sector de camarón y tilapia.

En la figura # 9 se puede apreciar un plano de la zona en donde se planea desarrollar la granja, así como sus vías de acceso.

Figura # 9. Plano de la zona de estudio



FUENTE: Instituto Geográfico Militar, 2.007

Por último, otra de las razones del sitio escogido es el rápido acceso y la cercanía a las plantas de proceso, así como a Guayaquil, principal lugar para abastecerse de materiales, insumos y servicios.

3.2.Descripción de las instalaciones

Dentro del proyecto, se consideran las siguientes áreas funcionales: hatchery, Precría, pre-engorde, engorde e instalaciones de soporte.

Para la fase de hatchery, que incluye, la producción de alevines y la reversión sexual, se estima que se requerirá de 2 piscinas de 3.000 m² para la reproducción y producción de alevines.

Para la reversión sexual necesitaremos construir 4 tanques circulares. Estos tendrán un declive en forma de cono invertido, lo que permitirá una mejor remoción de los desechos. Cada tanque debe tener alrededor de 18 ton de capacidad, de 0,6 m de altura y 6 m de diámetro, equipado con tuberías para la aireación.

La camaronera alquilada dentro de su infraestructura cuenta con 12 piscinas de 1,55 ha. cada una, dando un total de 18,6 ha. Estas piscinas serán usadas para la fase de preengorde. Además posee 12 piscinas de mayor tamaño con un área total de 88,26 ha., cada una de las cuales posee 7,355 ha, donde se sembrará animales para el ciclo de engorde del proyecto. Se necesitará 12 piscinas para pre-cría que tendrán un área de 0,43 ha cada una, como lo demuestran los cálculos de la tabla # 4. Estas piscinas serán construidas en el terreno disponible dentro de la camaronera alquilada, dando un área total de 5,16 ha.

Tabla # 4. Cálculo de área requerida para pre-cría

Animales mensuales requeridos en preengorde	279.000
% supervivencia en precría	65%
Siembra animales al mes requeridos en precría	429.231
Densidad en precría (animales/ha)	250.000
Área cosechada requerida en precría /mes (ha)	1,72
Piscinas cosechadas en precría por mes	4
Área de cada piscina de precría	0,43

Habrà una rotaci3n constante en las cosechas y posteriores siembras de las piscinas. Se cosecharán 2 piscinas de engorde mensuales, 3 piscinas de pre cría y 4 piscinas de pre engorde.

La tilapera deberà estar conformada por un campamento para albergar a 61 trabajadores.

Otro dispositivo necesario es la malla de polietileno anti pájaros, pues los niveles de depredaci3n que existen en este tipo de cultivo llegan a ser importantes en el resultado final del cultivo. Esta malla es resistente a condiciones extremas, y serà colocada cubriendo la totalidad de las piscinas de pre cría y pre engorde, protegiendo así a los peces con tallas menores a 200 g, los que son propensos al ataque de aves.

Se utilizará una estación de bombeo con 4 bombas de 790 mm de diámetro para bombear un 5% de recambio de la tilapiera. Se adquirirá un grupo de bombeo, y se restaurarán los 3 grupos de bombeos propios de la camaronera.

3.3. Metodología de cultivo

Para la producción de alevines se seguirá la metodología de producción descrita por Marcillo y Landivar (1.997), con la única modificación de que la reversión se hará en tanques de concreto.

Se recolectará a diario alevines de las piscinas de reproducción, estos serán sembrados en los tanques de cemento, suministrándoles el alimento con hormona, propiciando de esta forma la reversión sexual de las hembras a machos.

Durante todo el cultivo se monitorearán parámetros de producción tales como salinidad, temperatura (una vez al día) y oxígeno disuelto (en la madrugada y a las seis de la tarde). El peso corporal promedio se determinará por medio de muestreos semanales, donde se analiza piscina por piscina el incremento de peso y de acuerdo a esto, se regula la alimentación. Esta alimentación se administrará en dos raciones diarias.

El mejor cultivo es aquel en que se realiza los engordes usando ejemplares exclusivamente machos. Estos cultivos no sólo previenen la reproducción en los estanques, sino que los machos muestran un mejor crecimiento que las hembras.

Se bombeará un mínimo de 10 horas al día. La larva de camarón será aclimatada al momento de sembrarla y será ubicada en un cerco dentro de la piscina. La alimentación para la tilapia se dará arrojando el alimento en la superficie de la piscina en botes. Al camarón no se le suministrará ninguna dieta durante el cultivo.

Al momento de la cosecha en policultivo en las piscinas de preengorde y engorde, se extrae de la piscina una parte de la tilapia. Luego se pesca el camarón y al secar la piscina se recoge todo el producto final de camarón y tilapia.

En ocasiones, durante la cosecha de tilapia, se detectan en los peces problemas de sabor y olor a choclo. En este caso se debe transferir a las tilapias a un tanque de purga, que es una piscina de cemento dotada con aireación y flujo de agua, por el lapso de 24 horas, hasta que el músculo del animal recupere su olor y sabor característico. A la piscina con este problema se debe tratar con cal hidratada.

3.4. Supuestos técnicos usados

Para efectos del cálculo de la producción de semilla que se requiere para este proyecto, que es de 518.400 animales para precría, se usarán el costo variable de

reproducción, reversión y adaptación de \$ 2,54 US por cada mil animales (Bastidas, Carrasco, Zambrano, 2007).

En las siguientes tablas podemos ver los parámetros técnicos estimados para cada una de las fases del cultivo.

Tabla # 5. Rotación y transferencia de animales entre ciclos por mes

Fases de cultivo	P. siemb.	P. cos.	Conv. Al.
Levantamiento de reproductores	80	-	1,2
Mantenimiento de reproductores	300	-	1,5
Reproducción	250	-	-
Reversión	0,3	0,5	2,1
Adaptación de reversados	0,5	2	-
Precría	2	30	1,1
Preengorde	30	200	1,4
Engorde	200	750	2,0
Camarón preengorde	Pl 12	12,5	-
Camarón engorde	Pl 12	21	-

Elaborado por : Tesistas

Tabla # 6. Datos de piscinas cosechadas por mes.

Ciclo	Rotación	Siembra	Sup.	Cosecha	Durac.	Densidad
Tanques	12	841.630	60%	504.978	28	-
Mant. reversados	12	504.978	85%	429.231	10+3	15'000.000
Precría	4	429.231	65%	279.000	65+18	250.000
Preengorde	3	279.000	70%	195.300	100+19	60.000
Engorde	2	195.300	75%	146.475	160+21	13.000
Camarón-preengor.	3	204.000	25%	51.000	100+19	50.000
Camarón-engorde	2	924.000	35%	323.400	160+21	70.000

Elaborado por : Tesistas

Tabla # 7. Duración de las distintas fases.

Fase	Peso cosecha tilapia (gr)	Días de la fase			
		Cultivo	Secado	Llenado	Total
Reproducción	250-350	40	6	1	47
Alevinaje	0,25-0,30	23	0,5	0,5	24
Pre-cría	30-50	63	5	3	71
Pre-eng.	200-260	135	10	5	150
Engorde	700-750	180	20	8	208
Total					500

Elaborado por : Tesistas

3.5.Descripción y cálculo de inversiones.

En cuanto a las inversiones se mencionan entre las más importantes, la construcción de 12 piscinas para precría, instalación de un nuevo grupo de bombeo y restauración de los 3 que se encuentran sin uso, se realizará una ampliación del campamento que consiste en la readecuación del campamento anterior con un costo de US\$ 8.560 y la construcción de un nuevo galpón con un valor de US\$ 26.640, dando un total de US\$ 35.200. Esto debido a que se albergará a un número mayor de trabajadores, enmallado para piscinas de precría y preengorde y todas las del hatchery, implementos de pesca, equipos y materiales de oficina y de campo, vehículos dando un total de \$436.261,48.

El detalle de estas inversiones se encuentra en el anexo # III.

Aparte de estas inversiones iniciales, se considera al quinto año un valor adicional de \$5.224 por reinversión de ciertos activos que al cabo de 5 años de desgaste se

encontrarán en el límite de su capacidad de uso (Experiencia de campo y de oficina de tesistas). Las reinversiones se encuentra especificado en el Anexo # IV.

3.6.Cálculo de mano de obra directa.

Nuestro proyecto constará de una cantidad adecuada de mano de obra directa, es decir un total de 47 personas (0,44 personas/ha). El personal de producción de campo será de 41 y el personal del hatchery 6, personal contratado formalmente acorde con todos los beneficios sociales de ley.

En la tabla # 8 se encuentra el detalle de la distribución de la mano de obra directa, con su respectivo sueldo mensual.

Tabla # 8. Detalle de mano de obra directa.

Cargo	Sueldo mensual	Número
Jefe Técnico Producción	600	1
Asistentes Técnicos	300	2
Mecánico	200	1
Grupo de Cosecha y Transferencia	250	12
Alimentadores	200	8
Parametristas	200	2
Bomberos	200	2
Chofer	200	1
Guardias	200	4
Cocinero	200	2
Carpintero	200	1
Patero / mallero	200	4
Jefe Técnico Hatchery	600	1
Asistentes Hatchery	300	2
Obreros Alevines	200	3
Bodeguero	200	1

*Incluye beneficios sociales.

3.7. Cálculos de costos variables.

Los costos variables que hemos considerado son los que se usan comúnmente en las técnicas policultivo tilapia-camarón. Estos costos son: Alevines de tilapia, Post larvas de camarón, Preparación de piscinas, Fertilización, Balanceado y Gastos de cosechas (Marcillo 1.999).

En la tabla # 9 se detallan los costos variables unitarios considerados para este proyecto.

Tabla # 9. Costos Variables unitarios considerados para el proyecto.

Rubro	Valor
Costo Larva Camarón \$/1000 post lavas	\$ 1,10
Preparación de Piscinas / Ha / Mes	\$ 56,63
Fertilización / Ha /Mes	\$ 9,39
Costo Balanceado Engorde US\$ / Lb	\$ 0,23
Costo Balanceado Pre cría US\$ / Lb	\$ 0,30
Costo Balanceado Pre engorde \$ / Lb	\$ 0,24
Gasto de Cosecha US\$/lb	\$ 0,02
Costo Variable Alevines US\$ / 1.000	\$ 2,51

3.8. Cálculos de costos fijos.

Los costos fijos mas representativos de los considerados en nuestro proyecto son: el alquiler de la granja, el mantenimiento de las maquinarias y vehículos, costo de combustible, gastos de cosecha de todo el camarón, costo de energía, teléfono y comunicación, alimentación de personal.

En la tabla # 10 podemos apreciar un detalle de los costos fijos anuales proyectados para la granja.

Tabla # 10. Detalle de costos fijos anuales del proyecto.

Numero	Detalle	V. Unitario	Total/Mes	Total/Año
106,8	Alquiler camaronera 106,8 ha por año	700	6.230	74.760
4	Mantenimiento máquinas bombeo	40	160	1.920
10	gasto cosecha camarón engorde	15	150	1.800
10	gasto cosecha camarón pre engorde	15	150	1.800
16	Recarga de tanques de oxígeno x mes	14,55	232,80	2.793,6
1	Costo energía eléctrica pública	300	300	3.600
1	Otros Costos de producción	275	275	3.300
47	Alimentación personal	36	1.692	20.304
1	Electricidad y Diesel Alevines	600	600	7.200
1	Comunicación	30	30	360
	COSTO COMBUSTIBLES (MES)			-
200	galones diese en 4 grupos de bombeo	1,03	206	2.472
140	galones diesel canguros	1,03	144,2	1.730,4
100	galones diesel camioneta	1,03	103,	1.236
15	galones diesel moto	1,47	22,05	264,6
160	galones diesel camión	1,03	164,8	1.977,6
1	Mantenimientos Mayores	500	500	6.000
4	galones diese en 4 grupos de bombeo	160	640	7.680
3	galones diesel canguros	30	90	1.080
1	galones diesel camioneta	25	25	300
1	galones diesel moto	8	8	96
1	galones diesel camión	80	80	960
Total			11.802,85	141.634,2

3.9.Estructura administrativa y de ventas.

Nuestra estructura administrativa está basada en personal calificado con un gerente general, una secretaria, un contador que llevará la contabilidad corriente de la empresa, pagos de impuestos y sueldos del personal. El gerente va a estar encargado

de establecer las ventas directamente con las empacadoras tanto para tilapia como camarón.

Los gastos administrativos son el sueldo de gerente, secretaria, contadora, gastos en suministros (papelería, tinta, guías, facturas), computadoras. Esto da un total de US\$ 2.335 US mensuales como se observa en la tabla # 11.

Tabla # 11. Gastos Administrativos proyectados.

Gerente	1.000
Secretaria	300
Contador	200
Oficina	200
Teléfono	75
Luz	100
Agua	10
Mantenimiento equipos oficina	100
Otros Gastos Administrativos	350
	2.335

CAPÍTULO IV.- ANÁLISIS ECONÓMICO – FINANCIERO

4.1 Supuestos Económicos – Financieros usados.

Para el presente estudio, y con la finalidad de poder estructurar los estados financieros, así como para definir nuestras proyecciones, se tomaron algunos supuestos, dentro del margen de los cuales este estudio es válido. Estos son:

- Se estiman que todas las ventas serán al contado. Esto es así, ya que es la práctica común del negocio.
- Para las compras de materiales e insumos se considera que el pago se realizará después de 45 días. Este sería un valor promedio, ya que algunas compras se acostumbran a pagar a mayor tiempo y otras a menor tiempo, o incluso al contado.
- La compra de post larvas de camarón se estima al contado. Esto es algo conservador, ya que al momento en el mercado, aunque hay posibilidades de conseguir crédito para la larva en determinadas circunstancias, no siempre esto se da.

- Se estima mantener un saldo mínimo de caja correspondiente al 5% de los egresos operativos del mes. Dinero necesario para imprevistos, y que en la práctica se da saldos de caja positivos en las empresas.
- Se prevé mantener un inventario de materiales en bodega para 1 mes de operación. Esto se da, ya que entre que se realiza la compra y el momento de su uso, pasa algún tiempo; además que es necesario mantener un stock para imprevistos.
- Se considera que los gastos pre operativos se amortizarán a 5 años, de acuerdo a las disposiciones del SRI. Esto afecta básicamente al pago de impuestos.
- Las depreciaciones se estiman de acuerdo a las tablas del SRI. Esto afecta únicamente al pago de impuestos.
- Se considera que toda la necesidad de efectivo del proyecto será cubierta por el inversionista. De esta forma no se consideran gastos financieros.
- Se estimó una tasa de descuento sin inflación del 15% anual.
- El tiempo al cual se analizó el proyecto fue de 10 años, previo a su descripción y posterior ejecución.

4.2 Cálculo de ingresos.

Tomando como base los supuestos técnicos y de mercado y analizando los resultados a obtenerse en la producción, hay una sensibilidad al volumen de la producción, ya que al incrementarse éste también habrá un incremento directamente proporcional en cuanto a los ingresos.

Se tienen ingresos por la venta tanto de la tilapia viva, como del camarón de 12 y 21 g. Estas cuentas serán efectivizadas luego de finalizada la entrega del producto. Debido a que se estima una venta al contado, las ventas e los ingresos serán los mismos.

El detalle de las ventas e ingresos proyectados para la duración del proyecto se encuentra en la tabla # 12.

Tabla # 12. Cálculo de ventas e ingresos (en miles de dólares).

Producto/años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Camarón 12 g	12	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Camarón 21 g	-	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320
Tilapia 750 g	-	1.706	1.706	1.706	1.706	1.706	1.706	1.706	1.706	1.706	1.706
Total	12	2.049	2.049	2.049	2.049	2.049	2.049	2.049	2.049	2.049	2.049

4.3 Estructura de costos.

Con base en los supuestos económicos y financieros, en las proyecciones de producción y demás información de los capítulos 2 y 3, se calcularon los costos de venta estimados. Los valores anuales de costos de venta se encuentran en la tabla # 13

En la tabla # 14 se puede apreciar que el rubro que más impacta en el costo es el de alimentación con balanceado con un 73,5% es decir las tres cuartas partes del total de costos de producción, seguido muy lejos por el de la mano de obra con un 10,3% y costos fijos con el 8,9% y el gasto de cosecha con 3,8%.

Tabla # 13. Detalle de Costos de Venta (en miles de dólares).

Costo de Venta/Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Semilla	-	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	130
Larva	2	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	172
Preparacion	-	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	140
Fertilizante	-	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	130
Balanceado	-	1,168	1,168	1,168	1,168	1,168	1,168	1,168	1,168	1,168	1,168	11,68
Gasto Cosecha	-	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	600
Costos Fijos	-	130	142	142	142	142	142	142	142	142	142	1408
Mano de Obra	-	149	163	163	163	163	163	163	163	163	163	1616
Dep & Amort	64	64	64	64	64	23	23	23	23	23	-	435
Total	66	1,628	1,653	1,653	1,653	1,612	1,612	1,612	1,612	1,612	1,589	82,236

Tabla # 14. Estructura Porcentual de Costos de Venta (Año 10).

Costo de Venta	%
Semilla	0.8%
Larva	1.0%
Preparación	0.9%
Fertilizante	0.8%
Balanceado	73.5%
Gasto de Cosecha	3.8%
Costos Fijos	8.9%
Mano de Obra	10.3%
Amortización y Depreciación	0.0%
Total	100.0%

4.4 Inversiones requeridas del proyecto.

Basados en los cálculos de los capítulos 3.2 y 3.5 se determinaron las necesidades de inversión en el proyecto.

La inversión total en activos fijos en el año 0 que inicia la operación es de US\$ 436.260. Además de esto, se necesita un total de US\$865.719 de inversión en capital de trabajo.

El detalle de las inversiones en activos fijos requeridos por el proyecto se encuentran en el anexo # III.

4.5 Evaluación financiera del proyecto.

El proyecto fue evaluado mediante un flujo de caja proyectado a 10 años más el año cero donde se establecen las inversiones, tanto en inversiones como en capital de trabajo.

Con este fin se usó una tasa de descuento del 15% que es la rentabilidad que se espera para este tipo de inversión en el área acuícola. Esta tasa no incluye inflación.

En el año 10 se estima un valor de rescate de US\$ 1'424.296 que corresponde al valor de una anualidad a 10 años del flujo neto del último año. Esto se usa, ya que se supone que al final de los 10 años podemos vender el proyecto en marcha al menos en el valor de su flujo de caja, además para proyectos de esta cuantía se acostumbra usar un horizonte de 10 años.

4.5.1 Flujo de caja del proyecto.

Se elaboró un flujo de caja proyectado basado en los supuestos antes mencionados. El mismo se presenta en la tabla # 15.

Tabla # 15. Flujo de Caja Proyectado (En miles de dólares).

Concepto / Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Inversiones	(436)	-	-	-	-	(5)	-	-	-	-	-	(441)
Ingresos por ventas	12	2.049	2.049	2.049	2.049	2.049	2.049	2.049	2.049	2.049	2.049	20.502
Egresos Operacionales	(834)	(1.589)	(1.589)	(1.589)	(1.589)	(1.589)	(1.589)	(1.589)	(1.589)	(1.589)	(1.589)	(16.723)
MARGEN OPERACIONAL	(823)	460	460	460	460	460	460	460	460	460	460	3,779
Gastos Administrativos	(40)	(28)	(28)	(28)	(28)	(28)	(28)	(28)	(28)	(28)	(28)	(320)
FLUJO OPERACIONAL	(1.299)	432	432	432	432	427	432	432	432	432	432	3,018
Otros Ingresos (Egresos)	-	(143)	(133)	(133)	(133)	(148)	(148)	(148)	(148)	(148)	751	(533)
Saldo Minimo en Caja	(3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(3)
FLUJO DEL PROYECTO	(1.302)	290	299	299	299	279	284	284	284	284	1.183	2.481

4.5.2 Estado de pérdidas y ganancias y balance general.

Con base en los supuestos mencionados, se elaboraron el estado de Pérdidas y Ganancias y el balance general proyectado. Los mismos que se encuentran en las tablas # 16 y 17 respectivamente.

4.6 Análisis de rendimiento.

Con base en el análisis de los estados financieros, podemos determinar los siguientes parámetros de rendimiento:

El valor actual neto del flujo del proyecto con una tasa de descuento del 15% es de US\$ 377,016, y, al ser esta positiva, indica que el proyecto parece ser rentable.

La tasa interna de retorno, es del 21%, mayor a la tasa de descuento 15%, por lo que el proyecto parece rentable.

El período de recuperación de la inversión se determinó en 5 años y el periodo de de recuperación descontado en 8 años.

La utilidad contable de la operación es de alrededor de US\$ 260.000 anuales, por un total de \$3'347.967 para la totalidad de la vida del proyecto. Esto representa un 16% de las ventas. El margen bruto, por la totalidad del proyecto es de \$4'200.799, lo que representa el 20% de las ventas.

Por todas estas razones, el proyecto, bajo el esquema planteado en este trabajo, parece rentable y atractivo para invertir.

Tabla # 16. Estado de Pérdidas y Ganancias Proyectado (en miles de dólares).

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	%/Vtas
Ventas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Tilapia	-	1.706	1.706	1.706	1.706	1.706	1.706	1.706	1.706	1.706	1.706	17.059	83,21%
Camarón	12	343	343	343	343	343	343	343	343	343	343	3.443	16,79%
Total	12	2.049	2.049	2.049	2.049	2.049	2.049	2.049	2.049	2.049	2.049	20.502	100%
Costo de Venta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Semilla	-	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	130	0,63%
Larva	2	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	168	0,82%
Preparación	-	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	143	0,70%
Fertilizante	-	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	126	0,62%
Balanceado	-	1.168	1.168	1.168	1.168	1.168	1.168	1.168	1.168	1.168	1.168	11.679	56,97%
Gasto de Cosecha	-	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	597	2,91%
Costos Fijos	-	130	142	142	142	142	142	142	142	142	142	1.405	6,85%
Costo Mano de Obra	-	149	163	163	163	163	163	163	163	163	163	1.617	7,89%
Amortización y Depreciación	64	64	64	64	64	23	23	23	23	23	-	436	2,13%
Total	66	1.628	1.653	1.653	1.653	1.612	1.612	1.612	1.612	1.612	1.589	16.301	79,51%
MARGEN BRUTO	(54)	421	396	396	396	437	437	437	437	437	460	4.201	20,49%
Gastos Administrativos	40	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	320	1,56%
Otros Egresos (Ingresos)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(1.424)	(1.424)	-6,95%
Utilidad Antes de Impuestos	(94)	393	368	368	368	409	409	409	409	409	1.856	5.305	25,88%
Participación Trabajadores	-	59	55	55	55	61	61	61	61	61	278	810	3,95%
Impuesto a la Renta	-	84	78	78	78	87	87	87	87	87	394	1.147	5,60%
UTILIDAD NETA	(94)	251	234	234	234	261	261	261	261	261	1.183	3.348	16,33%

Tabla # 17. Balance General Proyectado (en miles de dólares).

Activos	<u>0</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>
Caja, Bancos e Inversiones	3	293	592	891	1.190	1.468	1.752	2.036	2.320	2.603	3.787
Inventario de Materiales	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Inventario en Proceso	815	840	840	840	840	840	840	840	840	840	840
Gastos Pagados por Anticipado	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
Activos Fijos	436	436	436	436	436	441	441	441	441	441	441
Depreciación Acumulada	(64)	(129)	(193)	(257)	(322)	(345)	(368)	(390)	(413)	(436)	(436)
Total Activos	1.365	1.615	1.850	2.084	2.319	2.580	2.840	3.101	3.362	3.623	4.807
Pasivos											
Cuentas por Pagar	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149
Gastos por Pagar	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Patrimonio											
Capital y Reservas	1.302	1.302	1.302	1.302	1.302	1.302	1.302	1.302	1.302	1.302	1.302
Utilidades (Pérdidas)	(94)	157	391	626	860	1.121	1.382	1.643	1.904	2.164	3.348
Total Pasivo y Patrimonio	1.365	1.615	1.850	2.084	2.319	2.580	2.840	3.101	3.362	3.623	4.807

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Desde el punto de vista que ha sido analizado este trabajo, parece indicar que el proyecto sería rentable y que sería recomendable la inversión en el mismo.

Esto, sin embargo, está determinado solamente para este proyecto y bajo las condiciones expuestas. Sin embargo, con la información disponible, no se puede concluir que el mercado aceptará ilimitadamente un aumento de producción de tilapia, pero, como el objetivo de este trabajo no era determinar el límite de la demanda, esto puede ser investigado en futuros estudios.

Comparando este proyecto con otros estudios realizados sobre el monocultivo de tilapia enfocados al mismo mercado objetivo (Castro, Robalino y Villagómez, en prensa), podemos concluir que aunque parece que el monocultivo de tilapia no es viable bajo los parámetros expuestos, el policultivo con camarón sí lo es.

La idea del policultivo tilapia-camarón en el país, aparte de aprovechar la infraestructura inactiva existente, es incentivar la producción de estas dos especies,

adaptándolas a condiciones geográficas y ambientales existentes y tomando en consideración factores económicos, importantes en cualquier proyecto de diversa índole.

Creemos que la tilapia por si misma no es una opción viable en Ecuador que justifique una inversión en acuicultura. A pesar que su margen de contribución es positivo, bajo los parámetros expuestos, este no logra cubrir los costos fijos y generar utilidad. Gran parte de esto se debe al grado de apalancamiento operativo debido al excesivo porcentaje de costo variable del alimento. Debemos recordar que con altos grados de apalancamiento operativo en cualquier negocio, el riesgo aumenta.

Sin embargo, con la tilapia, en conjunto con el camarón, se puede lograr un efecto sinérgico para que, en ciertos lugares, en donde el camarón no puede por si mismo cubrir los costos fijos del cultivo, la tilapia ayude a cubrir los mismos y a generar utilidad y rentabilidad. En estos lugares, ninguna de las dos especies podría aparentemente lograr generar rentabilidad adecuada por si sola.

Falta determinar en estudios posteriores qué zonas necesitan de la tilapia para permitir el cultivo exitoso del camarón.

Una parte importante del proyecto es el manejo del hatchery, con un mejoramiento constante de tecnología, utilizando semilla genéticamente mejorada; que aparte de

conseguir un autoabastecimiento, se obtendrá una buena calidad del alevín, que a su vez garantizará mejores resultados en las etapas de engorde. Además, esta integración ayudaría a reducir los costos de producción.

Estimamos que a pesar que la rentabilidad es adecuada, el hecho de tener grandes cantidades de inventario en proceso durante mucho tiempo y de poca rotación, le resta algo de atractivo a este negocio.

Podemos finalizar este trabajo concluyendo que, a pesar que en otros estudios el cultivo de tilapia no se presenta como rentable, un policultivo de la misma con camarón en estas condiciones, si parece rentable al presente.

ANEXOS

ANEXO I - ENCUESTA EMPACADORAS

Empresa: _____

Ubicación: __ _____

¿Cuál es la talla de tilapia que se requiere para exportación internacional?

¿Cuál es la razón fundamental para que no pueda exportar mayor producto?

Talla y precio pagado al productor por tilapia y camarón

Camarón:

Talla: _____ Precio: _____

Tilapia:

Talla: _____ Precio: _____

¿La comercialización se realiza directamente con el productor?

¿La demanda internacional es constante o hay épocas en el año donde hay un mayor requerimiento de producto para exportación?

¿Existen regulaciones internacionales que prohíben el uso de antibióticos u otros productos en las granjas tilapieras? ¿Qué productos son?

¿Cuánto (toneladas métricas) procesa de tilapia al mes?

¿Cubre la demanda internacional con lo que exporta o requiere más producción?

Aparte de Estados Unidos, ¿A qué otros destinos exporta? ¿Existe algún destino donde haya una demanda latente?

¿El transporte es pagado por el productor? ¿Cuánto cuesta un viaje de una hora?

¿Cómo se realiza la transacción?

ANEXO II - ENCUESTA GRANJAS PRODUCTORAS

Empresa: _____

Ubicación: _____

Resultados técnicos obtenidos en su granja

	Peso (gr)												
Reproductores													
Alevinaje													
Precría													
Preengorde													
Engorde													
Camarón precría													
Camarón preengorde													
	Sie mb	Cos echa	Sie Mb	Cos echa	Cul tivo	Lle nad	Desc anso	F.co nv	# pis.	Área total	Den sidad	% Sob	
	Invierno		Verano		Días Cultivo								

Parámetros registrados

Salinidad		Oxígeno disuelto		Temperatura	
Invierno	Verano	Invierno	Verano	Invierno	Verano
Mín:	Mín:	Mín:	Mín:	Mín:	Mín:
Máx:	Máx:	Máx:	Máx:	Máx:	Máx:

¿A qué empacadora entregan su producción?

¿La tilapia sólo la comercializan viva?

¿Cuántas libras promedio al mes producen?

Tilapia: _____ Camarón: _____

¿Qué talla y a qué precio venden su producto?

Camarón: Talla: _____ Precio: _____

Tilapia: Talla: _____ Precio: _____

ANEXO III – ACTIVOS FIJOS

Ctdad	Detalle	Valor \$US
12	Construcción de compuertas de entrada	2.823
12	Construcción de compuertas de salida	24.000
1	Instalación de 1 grupo bombeo 790 mm, 180 hp	23.150
3	Restauración de 3 grupos de bombeo	4.500
1	Pozo	4.000
1	Ampliación de campamento	35.000
1	Instalación de enmallado 23,76 ha	83.160
12	Acarreo, corte (terreno parejo) por piscina	17.532
12	Compactación, arreglo de taludes y nivelación	12.960
1	Muebles de oficina	1.800
1	Acondicionador de Aire (12000 btu)	380
1	Computadora/Impresora/UPS	650
6	Equipos de comunicación (celulares)	240
6	Radios motorola p110	1.500
1	Trasmallo precría (75 m)	94
1	Trasmallo preengorde (100 m)	150
1	Trasmallo engorde (200 m)	350
30	Estacas de hierro	75
2	Generador portátil de corriente	1.800
1	Mesa de Transferencia	3.500
1	Balanza gramera digital	448
1	Balanza romana digital	315
1	Balanza de reloj	168
1	Refractómetro	202
1	Ictiómetro	40
1	Oxigenómetro	952
1	Peachímetro	101
8	Tanques de oxígeno	2.000
3	Manómetros	150
2	Bombas para transferencias 3 pulg	530
20	Metros mangueras 3 pulg	35
1	Termómetro	10
1	Soldadora eléctrica a diesel	2.400
1	Herramientas (palas, serrucho, balde, carretilla, clavos, etc.)	100
25	Gavetas	188
4	Cartucheras	160
1,520	Tablas para 38 compuertas salida	1.140
612	Tablas para 51 compuertas entrada	459
1	Rollo malla verde 27 polimalla	40
1	malla roja 27 mt	40
2	Botes	480
1	Moto	1.100
1	Camioneta Toyota diesel 1 cabina	24.000

1	Camión Chevrolet con cajón	25.000
3	Canguros	39.000
2	Carretón para transferir pescado	7.600
1	Movimiento de tierra para piscinas	16.848
1	Tuberías de drenaje piscina reproductores	5.855
1	Tuberías ingreso de agua piscina reproductores	2.845
1	Bombas acceso reservorio	6.400
1	Tanques	12.764
1	Tuberías de ingreso de agua	691
1	Tuberías de ingreso de aire	919
1	Obra civil	54.000
1	Invernadero	1.260
1	Enmallados	2.700
1	Kit de amonio y sulfuro	100
1	Oxigenómetro	770
1,000	Reproductores	2.500
1	pH-metro	89
1	Blowers 4,5 hp	1.600
1	Microscopio	1.500
1	Espectrofotómetro	1.100
TOTAL		436.261

ANEXO IV – REINVERSIONES

Cantidad	Detalle	Valor \$US
1	Bomba transferencia 3 pulg	265,00
1	Computadora	450,00
3	Trasmallo	593,50
1	Balanza romana digital	315,00
1	Moto	1.100,00
	Reproductores	2.500,00
Total		5.223,50

BIBLIOGRAFÍA

1. Bastidas, L., Carrasco, L., Zambrano, M., Estudio de factibilidad para la operación de una granja productora de alevines de tilapia en la zona de Naranjal, 2007.
2. Cámara Nacional de Acuicultura, Situación del Sector Acuícola en el Ecuador, Abril de 2005.
3. Cañadas, L., Mapa Bioclimático-Ecológico del Ecuador, 1983, pp. 52, 64, 108. Banco Central del Ecuador, disponible en http://www.bce.fin.ec/ver_noticia.php?noti=NOT05429, 2007.
4. Castillo, L., Tilapia Roja 2007, pp. 35, 36, 45.
5. Castro, V., Robalino, E., Villagómez, F., en prensa.
6. CORPEI, 2007, Disponible en http://www.corpei.org/FrameCenter.asp?Ln=SP&LnAux=SP&Opcion=3_1_3#53
Costa-Pierce ,B., Rakocy, J., 1997, p.69
7. Marcillo, E., Landívar, J., Tecnología de Producción de alevines monosexo de tilapia, 2007, p. 3.

8. Revista Acuicultura, Diciembre 2005, p. 25.
9. Revista Acuicultura del Ecuador, Abril – Mayo, 2007.
10. Revista Panorama Acuícola, Disponible en
http://www.panoramaacuicola.com/noticia.php?part_clave=3276.htm, Febrero 2.008
11. U.S. Foreign Trade Information, National Marine Fisheries Service, Office of Science and Technology, Fisheries Statistics and Economic Division