

# ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS DEL MAR



## “Evaluación de la factibilidad técnica de la producción de larvas de camarón orgánico *P. vannamei* en comparación con cultivos tradicionales”

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del Título de:

**INGENIERO EN ACUICULTURA**

Presentada por:

MARCO R. ÁLVAREZ DEL POZO

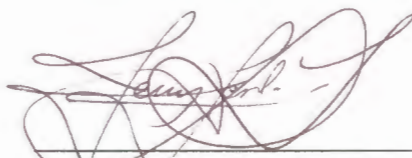
GUAYAQUIL – ECUADOR

2008

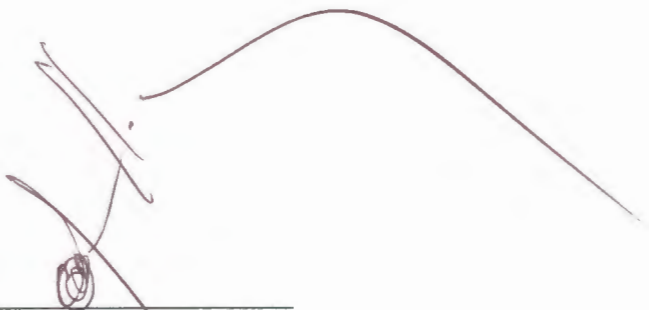
**MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE GRADUACION**



**Ph.D Marcelo Muñoz**  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**



**M.Sc. Jerry Landívar Z.**  
**DIRECTOR DE TESIS**



**Ing. Ecuador Marcillo G**  
**MIEMBRO PRINCIPAL**

## DEDICATORIA

A TODOS MIS SERES QUERIDOS,  
TODOS LOS QUE HE NOMBRADO Y NO  
HE NOMBRADO (POR FALTA DE  
ESPACIO, MAS NO DE CARIÑO), AQUÍ  
EN LA TIERRA Y LOS QUE ESTAN EN  
EL CIELO.

## AGRADECIMIENTOS

Al M. SC. JERRY LANDIVAR, Director de Tesis, por su ayuda y colaboración para la realización de este trabajo.

A todos mis profesores por sus enseñanzas, amistad y paciencia.

A M. SC. MERCY BORBOR, por su ayuda y por enseñarme a amar a las matemáticas.

A mi *ALMA MATER* por acogerme como hijo todos estos años de estudio.

A mi madre, por ser mi ejemplo de lucha y sacrificio, y por enseñarme que todo se puede, te quiero mucho mami.

A mi padre, por toda su luz y brillo (patrón a seguir y motivo de orgullo).

A mi hermana, por su amor y por enseñarme el camino de lo que debía hacer.

A mi hija Carlita Daniela, todo lo hago por ti, mi cielo.

A mis súper amigos Alejandro Santos, Andrés Albán, Viviana Sotomayor, María Ruth Moreno, Anita Gutiérrez (cariñosa compañía durante los años de estudio), gracias por todas las vivencias maravillosas junto a ustedes.

A mis súper poderosas: Carlita U2, Rose, Lorel, Veruka Mora, Vadys, Yadana y David Ruales (el súper poderoso) por la gran y hermosa amistad, y porque siempre están.

A todos mis amigos, que hice durante mi vida en la Facultad, gracias a todos Ustedes.

A ti mi amor, Rocío Mantilla, por aparecer en mi vida y llenármela de felicidad.

## DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrinas expuestos en esta tesis, me corresponden exclusivamente; y, el patrimonio intelectual de la misma, a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL".

(Reglamento de Exámenes y Títulos profesionales de la ESPOL).



---

Marco R. Álvarez Del Pozo

## RESUMEN

Los problemas que ha tenido la industria camaronera ecuatoriana en los últimos años se ha concentrado como factor externo, los bajos precios del producto y por otro lado, el interno, problemas de enfermedades endémicas e introducidas, han hecho menos atractiva esta actividad. La tendencia hacia el futuro a más de la diversificación, promueve dar valor agregado al producto para reducir el impacto de los precios.

Los problemas de enfermedades se han desarrollado mayormente por un irresponsable manejo de los ecosistemas (fuentes de agua y manglares), lo que ha provocado la reacción a nivel mundial por los consumidores, es por lo que se ha notado que cada día esta teniendo mas impulso el uso de técnicas sustentadas en el buen uso de los recursos y manejo adecuado de los productos que se consumen.

El mercado europeo para alimentos y bebidas orgánicos se estimó en €17,2 billones y con una tasa de crecimiento del 15%, cuyos principales países son Alemania (23%), Gran Bretaña (15%) y Suiza que posee el mayor consumo per capita de €103 (persona por año) y la mayor participación del mercado con un 4,5%. Los canales de distribución son tanto supermercados como distribuidores mayoristas.

La alternativa que debe responder a esta tendencia es la producción de organismos orgánicos eco-etiquetados o sello verde, los mismos que deben cumplir con estándares muy exigentes desde la selección e ingreso de la materia prima, buen manejo durante la producción y posteriormente su manipulación y cosecha.

## INDICE GENERAL

<b>Resumen</b>	<b>I</b>
<b>Índice general</b>	<b>II</b>
<b>Índice de GRÁFICOS</b>	<b>VIII</b>
<b>Índice de TABLAS</b>	<b>IX</b>
<b>Índice de ANEXOS</b>	<b>X</b>
<b>Introducción</b>	<b>XI</b>

<b>CAPITULO I: ANTECEDENTES DE LA LARVICULTURA.</b>	<b>PAG</b>
1.1. Historia y desarrollo de la larvicultura de camarón en el país.	1
1.2. El ciclo abierto de la producción de larvas de camarón.	2
1.2.1. Elementos que conforman el sistema de ciclo abierto y su historia.	2
1.2.1.1. Captura de reproductores en mar abierto y postlarvas en estuarios.	2
1.2.1.2. Comercialización de reproductores con pescadores artesanales.	3
1.2.2. Tratamientos comunes. Técnicas empleadas en la época de los ochentas.	3
1.2.3. Ventajas y desventajas del sistema.	4
1.2.3.1. Enfermedades.	4
1.3. El ciclo cerrado de la producción de camarón.	4
1.3.1. Elementos que conforman el sistema de ciclo cerrado del negocio camaronero.	5
1.3.2. Tratamientos comunes.	5
1.3.3. Ventajas y desventajas del sistema.	6
1.4. Datos comparativos: resultados en laboratorio y camaroneras.	6

## CAPITULO II: ASPECTOS TÉCNICOS DEL PROCESO ORGÁNICO.

2.1	Aspectos generales.	8
2.2	Condiciones para certificación orgánica.	9
2.2.1	Requisitos para la adjudicación de un contrato de productor.	9
2.2.2	El contrato de productor.	10
2.2.3	Normas.	10
2.2.4	Transición	11
2.2.5	Cambios en la estructura de la empresa.	12
2.2.6	Documentación e inspección.	12
2.2.7	Certificación.	13
2.2.8	Aprobación.	13
2.2.9	Etiquetado y comercialización de los productos.	13
2.3	Larvicultura.	14
2.3.1	Selección de la ubicación, interacción con los ecosistemas circundantes.	14
2.3.1.1	Localización del lugar y el método de manejo de la empresa acuícola.	14
2.3.1.2	Diseño y manejo apropiado de las áreas operativas de cultivo.	14
2.3.1.3	Protección de las áreas.	15
2.3.2	Especies y origen del stock.	15
2.3.2.1	Protección de las especies nativas.	15
2.3.2.2	Policultivo.	15
2.3.2.3	El material de siembra.	15
2.3.3	Reproducción, manejo de la reproducción.	16
2.3.3.1	Reglamentos en el manejo de la producción.	16
2.3.3.2	El objetivo de la reproducción natural.	16



2.3.4	Instalación del sistema de cultivo, calidad de agua y densidad de la población	16
2.3.4.1	Condiciones.	16
2.3.4.2	Construcción del sistema de cultivo.	17
2.3.5	Salud e higiene	17
2.3.5.1	Medidas de prevención.	17
2.3.5.2	Tratamientos permitidos.	17
2.3.6	Desinfección del sistema.	18
2.3.6.1	Día anterior de la desinfección.	18
2.3.6.2	Primer día de desinfección: Limpieza de los tanques.	19
2.3.6.3	Segundo día de desinfección: Limpieza de materiales y accesorios.	19
2.3.6.4	Tercer día de desinfección: Tubería madre y de los reservorios.	19
2.3.6.5	Cuarto día de desinfección: Tanques de producción.	20
2.3.6.6	Quinto y sexto día de desinfección: Armado de las líneas de aire y accesorios	20
2.3.6.7	Neutralización del cloro.	20
2.3.6.8	Séptimo día de desinfección: Tanques con ajo y limón	21
2.3.7	Recepción de nauplios.	21
2.3.7.1	Tratamiento de agua para recepción.	21
2.3.7.2	Día anterior de la recepción.	22
2.3.7.3	Recepción.	23
2.3.7.4	Aclimatación de nauplios.	23
2.3.8	Alimentación y parámetros de manejo.	24
2.3.8.1	Suministro de oxígeno	24
2.3.8.2	Fertilización orgánica	24

2.3.8.3	Alimentación	24
2.3.8.3.1	Límites de alimento por área.	24
2.3.8.3.2	Tipo, cantidad y composición del alimento.	25
2.3.8.3.3	Producción de alimentos de acuerdo a las normas.	25
2.3.8.3.4	El alimento proveniente de organismos alterados genéticamente.	25
2.3.8.3.5	Porcentajes de proteína en el alimento.	25
2.3.8.3.6	Aditivos: vitaminas y minerales.	26
2.3.8.3.7	Prohibición del uso de antibióticos.	26
2.3.9	Proceso final.	26
2.3.9.1	Cosecha y selección de postlarvas.	26
2.3.9.2	Transporte de postlarvas.	26
2.4	Control Administrativo.	27
2.4.1	Aspectos sociales.	27
 <b>CAPITULO III: ASPECTOS TECNICOS Y ECONOMICOS QUE SE DEBERAN CUMPLIR PARA EL PROCESO Y PRODUCCION DE LARVA DE TIPO ORGANICA.</b>		
3.1	Principales componentes.	28
3.1.1	Materia prima.	28
3.1.2	Alimentación.	28
3.1.2.1	Alimento vivo.	29
3.1.2.1.1	Zooplancton: Artemia.	29
3.1.2.1.2	Fitoplancton: Microalgas.	30
3.1.2.2	Pienso: Dietas secas, dietas líquidas.	31
3.1.3	Tratamientos.	31
3.1.4	Materiales usados en el proceso.	32

3.1.5	Instalaciones.	32
3.2	Administración: Responsabilidad Social.	33
3.2.1	Derechos humanos.	33
3.2.2	Trabajo forzado.	33
3.2.3	Libertad de reunión, acceso a sindicatos.	33
3.2.4	Equidad.	33
3.2.5	Trabajo infantil.	34
3.2.6	Salud y seguridad.	34
3.2.7	Condiciones laborales.	34
3.2.7.1	Contratos.	34
3.2.7.2	Igualdad de trato.	35
3.2.7.3	Sueldos.	35
3.2.7.4	Pagos para alimentación y alojamiento.	35
3.2.7.5	Horarios laborales.	35
3.2.7.6	Servicios sociales.	35
3.3	Comercialización del Producto	36
3.3.1	Estrategias de venta y promoción del producto: Análisis FODA.	36
3.3.2	Venta de Postlarvas para engorde.	37
3.3.3	Venta de Postlarvas para "Bancos de Reproductores".	38
<b>CAPITULO IV: ANÁLISIS FINANCIERO Y PUNTO DE EQUILIBRIO.</b>		
4.1	Supuestos técnicos.	40
4.2	Supuestos económicos.	40
4.3	Inversiones.	41
4.4	Costos	42
4.4.1	Costos Directos.	42
4.4.2	Costos Indirectos.	44
4.4.2.1	Costos Energéticos.	45

4.4.2.2	Depreciaciones y Amortizaciones.	45
4.4.3	Gastos Administrativos.	46
4.5	Análisis Financiero	46
4.5.1	Flujo de Caja Proyectado.	46
4.5.2	Estado de Perdidas y Ganancias Proyectado.	47
4.5.3	Tasa Interna de Retorno (TIR).	48
4.5.4	Valor Actual Neto (VAN).	49
4.5.5	Punto de Equilibrio.	50
RESULTADOS Y CONCLUSIONES		51
RECOMENDACIONES		61
BIBLIOGRAFIA		63
ANEXOS		65

## INDICE DE GRAFICOS

GRAFICO 3.1	Tendencia de Costos de nauplio de maduración.	28
GRAFICO 3.2	Desinfección de artemia.	29
GRAFICO 3.3	Consumidores Orgánicos: canales de motivación y distribución.	36
GRAFICO 4.1	Costos variables por año.	43
GRAFICO 4.2	Costo de mano de obra.	44
GRAFICO 4.3	Otros costos fijos.	45
GRAFICO R.1	El antes y después del proceso orgánico.	51
GRAFICO R.2	Producciones camaroneras: después del WSSV (2000-2002) y durante el proceso orgánico (2004-2008).	52
GRAFICO R.3	Proceso de inspección para la certificación orgánica.	53
GRAFICO R.4	Costo de tratamientos por millar de postlarvas.	54
GRAFICO R.5	Alimento natural versus alimento artificial.	54
GRAFICO R.6	Fertilización: orgánico versus guillard f/2	55
GRAFICO R.7	Mayores productores de acuicultura orgánica.	56
GRAFICO R.8	Desarrollo de la acuicultura orgánica.	56
GRAFICO R.9	Precios de camarón orgánico: tradicional versus premium	57
GRAFICO R.10	Trazabilidad.	59
GRAFICO R.11	Análisis del punto de equilibrio.	60

**INDICE DE TABLAS**

TABLA 3.1	Precio de venta de millar de postlarvas a nivel mundial.	38
TABLA 3.2	Código sugerido para postlarvas.	39
TABLA 4.1	Supuestos técnicos para análisis financiero.	40
TABLA 4.2	Inversiones y depreciaciones.	41
TABLA 4.3	Costos variables por año del proyecto.	43
TABLA 4.4	Costos mensuales de mano de obra.	44
TABLA 4.5	Costos fijos proyectados a 5 años.	46
TABLA 4.6	Gastos administrativos.	46
TABLA 4.7	Flujo de caja proyectado.	47
TABLA 4.8	Estado de pérdidas y ganancias	47
TABLA 4.9	Análisis financiero.	49
TABLA 4.10	Punto de equilibrio del proyecto.	50
TABLA R.1	El antes y después: indicadores universales.	52
TABLA R.2	Precios de camarón orgánico: tradicional versus premium	57
TABLA R.3	Comparación entre certificadoras.	58
TABLA R.4	Resultados de análisis financiero del proyecto.	59
TABLA R.5	Costos de construcción de raceways.	62

## INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1.1	Antibióticos usados en acuicultura a nivel mundial.	66
ANEXO 1.2	Resultados en camaroneras antes del proceso orgánico.	67
ANEXO 3.1	Ficha técnica: fertilizantes orgánicos.	68
ANEXO 3.2	Ficha técnica: fertilizantes inorgánicos (guillard f/2).	69
ANEXO 3.3	NATURLAND: Regulaciones suplementarias en diferentes especies y sistemas de cultivo.	70
ANEXO 3.4	NATURLAND: Reglamentos generales de la producción.	77
ANEXO 3.5	NATURLAND: Normas de procesamiento para la producción de microalgas y sus derivados.	88
ANEXO 4.1	Supuestos técnicos para el análisis financiero.	91
ANEXO 4.2	Supuestos económicos para el análisis financiero.	92
ANEXO R.1	Plan de cultivo de fitoplancton.	93
ANEXO R.2	Tanques U para larvicultura.	94
ANEXO R.3	Tanques V de hormigón para larvicultura.	95
ANEXO R.4	Construcción de raceways.	96



## INTRODUCCION

Desde el punto de vista técnico es muy importante conocer el desarrollo de la larvicultura orgánica como parte del proceso de ciclo cerrado del camarón *P. vannamei* con el fin de tener un mejor control sobre las enfermedades, como la "mancha blanca" (WSSV) y el "enanismo" (IHHNV), y sobre todo tener el menor impacto posible sobre el ambiente.

Durante la manufactura de los protocolos de producción orgánica, nos topamos con un primer problema con respecto a la producción de algas; donde se cita por los reglamentos de Naturland®, que para cualquier cultivo debe producirse como orgánico por lo menos en sus 2/3 etapas de su vida. El hecho está en que a pesar de que los estudios están avanzados y se ha logrado producir masivos con fertilizantes con base de ácidos húmicos, caldos de EM-BOKASHI y otros como los bioles y los provenientes de guanos de aves de isla, la concentración de células por mililitro no ha superado las 400.000. A pesar de aquello se han incrementado los estudios y estrategias de manejo para cumplir las normas estipuladas por el ente certificador.

La finalidad de este proyecto es demostrar la factibilidad del desarrollo de la metodología orgánica en la producción de larvas de camarón comparada con las técnicas tradicionales en base a resultados reales en camaroneras, siguiendo los lineamientos existentes para su certificación.



## **CAPÍTULO I**

### **ANTECEDENTES DE LA LARVICULTURA.**

#### **1.1. Historia y desarrollo de la larvicultura de camarón en el país.**

La actividad camaronera en el país nace a finales de la década de los 70 en la provincia de El Oro. Los registros más antiguos de la industria datan desde 1968, donde se construyó la primera finca comercial.

Luego de 1970, la industria creció lentamente. Los camaroneros con poco conocimiento y experiencia en Acuicultura experimentaron con cultivos extensivos hoy llamados de bajo rendimiento (FAO, 2004). Luego el gobierno autorizó la construcción de más estanques, y en 1979 se reportó 5000 toneladas de camarón cosechado, cuando solo 440 hectáreas estaban en producción (Langostinos S.A.). A partir de 1980, la industria tuvo un desarrollo acelerado.

La abundancia de larva silvestre debido al impacto de el fenómeno El Niño (CNA, 1983), aportó grandes beneficios en la siembra de nuevas estanques. La producción continuó en aumento, dando inicio a las exportaciones a Estados Unidos, como mayor comprador.

El desarrollo camaronero junto con la expansión masiva de las áreas de cultivo aumentó la demanda de larvas, la cual no podía ser cubierta sólo con la recolección natural, pues su disponibilidad ha estado siempre sujeta a cambios.

Es así como surgieron los laboratorios de larvicultura de camarón. Esta nueva fase de industria se expandió rápidamente a partir de 1985. Con la construcción en “La Diablica” de una empresa francesa con capacidad de 20 millones de PL-5 y la ESPOL con su proyecto piloto con asesoría de TAMU (Texas A&M, Mock C., Arellano H., 1985).

#### **1.2. El ciclo abierto de la producción de larvas de camarón.**

Inicialmente los laboratorios dependían de las naupliaras, los cuales utilizaban hembras grávidas (copuladas con esperma) del medio natural para ser desovadas en cautiverio, para obtener nauplios. Luego, desde 1986 a 1989 proliferaron las instalaciones para cría de larvas (engorde), en su mayoría ubicadas a lo largo de la costa de las provincias de Guayas y Manabí.

### **1.2.1. Elementos que conforman el sistema de ciclo abierto y su historia.**

La pesca artesanal de los reproductores en mar abierto y la cosecha de larvas de camarón en los estuarios eran las principales fuentes para proveerse de la materia prima mencionada; y sus costos dependían de la calidad determinada por el comprador (intermediarios) que, por la abundancia en ese entonces, decidía la compra.

Los elementos de este sistema se basaban simplemente en el uso de la semilla (postlarvas) y en la disponibilidad de terreno para su construcción; incluso el medio era tan generoso que al abrir compuertas de las estanques camaroneras situadas en los estuarios, se proveían de esta semilla natural.

La aparición de los primeros laboratorios de larvas se debió a la gran demanda de semilla, que el sector pesquero artesanal no podía satisfacer, aunque durante los fenómenos de El Niño en la década de los ochentas y fines de los noventas la semilla de origen salvaje abundaba. Siendo el año de 1997 el de mayor en que se estimó que eran necesario 30 billones de larvas para las 200,000 hectáreas de camaroneras existentes en el país.

#### **1.2.1.1. Captura de reproductores en mar abierto y postlarvas en estuarios.**

La captura de reproductores consistía en llevar embarcaciones mar adentro de las zonas de playa en las noches; usando como herramientas sencillas en las embarcaciones, como la luz artificial (linternas o lámparas portátiles o mecheros) que, por fototaxismo positivo, procedían a la recolección y selección de hembras fértiles y en buen estado. El uso de trasmallos de profundidad cuyo ojo de malla podría capturar hembras cuyo peso ultrapasaba los 35 gramos en adelante.

Así mismo, la cosecha o recolección de postlarvas era efectuada en estuarios y playas con artes de pesca de arrastre con ojo de malla de 400 micras (red larvera) de arrastre activa o pasiva. Por lo general se esperaba las primeras o segundas pleamares en marea de Sicigia (llamadas mareas vivas o aguajes) para la recolección de postlarvas en estadios PL 4 a PL 6 (desde la evolución de la cuarta ramificación branquial) para ser llevados a la venta a los laboratorios de larvas o a su venta directa a los camaroneros.

Existía mucha competencia, ya que había cantidad y no necesariamente calidad y la compra de semilla se la realizaba muchas veces (y simplemente) al artesano que ofreciera un precio más bajo, y por supuesto que su precio subía durante su escasez.

#### **1.2.1.2. Comercialización de reproductores con pescadores artesanales.**

Los reproductores que mejor se vendían eran las hembras fértiles de mayor peso y tamaño, y por supuesto, con el oviducto completo (lleno de ovos) que se llegaron a comercializar a un precio de 800,000 a 1'000,000 de sucres en su escasez llegó a costar hasta 7 millones de sucres (US \$1 = rango de 100 a 200 sucres).

#### **1.2.2. Tratamientos comunes. Técnicas empleadas en la época de los ochentas.**

A pesar de que existían métodos de cultivo en el mundo ya probados como el de GALVESTON (USA), IFREMER (francés) conocidas como “de aguas claras y alta densidad” para la crianza de larvas con infraestructura y equipos sofisticados, como tratamiento de aguas con luz ultravioleta, filtros de arena y carbón activado, etc., en Ecuador todo se manejaba de manera rústica ya que no existía entre otras causas enfermedades tan graves como las de origen viral que aparecieron posteriormente y los bajo costos de producción.

Al principio se usaba alimento de origen natural como microalgas y artemia, pero para optimizar el tiempo de cultivo se implemento y dio origen a las primeras dietas complementarias ricas en proteínas y ácidos grasos que ayudaban a obtener tallas grandes en menos tiempo. En 18 días que duraba el ciclo de producción, se obtenían postlarvas - 12 con rangos de 0,8 a 1 mg y una talla de 6 a 7 mm.

#### **1.2.3. Ventajas y desventajas del sistema.**

Las principales ventajas que presentaba este sistema se generaban en la parte económica, ya que era muy fácil conseguir reproductores y larva silvestre por la generosidad del medio y eso conllevaba al negocio del mejor postor, el que manejaba los mejores precios.

Lastimosamente la gran desventaja se presentaba en la falta de control frente a las enfermedades que empezaron a presentarse.

### **1.2.3.1. Enfermedades.**

Desde sus inicios, ha enfrentado la aparición de enfermedades virales que afectaron fuertemente la producción, tales como el Síndrome de La Gaviota (1986-1990), el Síndrome de Taura (1992), la hepatopancreatitis necrotizante (1993), el síndrome del rostro deforme y enanismo (1994) asociada al IHHNV.

A principios de 1999, de las 200.000 hectáreas destinadas para el cultivo, el 50% tuvo que cesar su producción a causa de la "mancha blanca" o WSSV, la cual se ha presentado de manera aguda ocasionando elevadas mortalidades en los primeros 10 días de cultivo. Esta enfermedad afecta severamente a la cutícula del camarón, formando depósitos calcáreos a manera de manchas. Fue evidente en esa época, la necesidad del desarrollo de poblaciones domésticas y seleccionadas, que puedan ser más resistentes a la introducción de nuevas enfermedades presente en el medio y además con mejor crecimiento, es evidente.

### **1.3. El ciclo cerrado de la producción de camarón.**

En la década de los 90 la demanda de nauplios fue tal, que la indisponibilidad estacional de reproductores maduros dejó vacíos importantes en la demanda, justificándose la implementación de sistemas de reproducción en cautiverio (cópula natural e inseminación artificial), que ayuden a lograr una independencia parcial del medio natural.

La búsqueda de nuevos métodos para la inducción a la maduración no ha sido el único desafío que ha experimentado la industria camaronera.

#### **1.3.1. Elementos que conforman el sistema de ciclo cerrado del negocio camaronero.**

Durante la epizootia de la mancha blanca, los pequeños y medianos productores de larvas de camarón y engorde en las camaroneras, fueron los más afectados económicamente, que sin conocimiento del desarrollo de la enfermedad, vieron como unos de los negocios más rentables del país (clase A para solicitud de préstamos bancarios para inversión) se desmoronaba dejándoles faltos de liquidez económica obligándolos a cerrar sus producciones (clase D bancaria, inversiones de alto riesgo).

En esos momentos empresas grandes empezaron a expandir sus dominios, comprando laboratorios de maduración y larvicultura, camaroneras, empacadoras y fábrica de balanceados con el fin de la no dependencia de terceros, dando origen al ciclo cerrado del negocio camaronero.

### **1.3.2. Tratamientos comunes.**

Después de determinar que no se podía combatir al virus directamente, sino a sus enfermedades acompañantes que en su mayoría son bacterianas, se empezó a tratar con antibióticos veterinarios usando como referencia los suministrados en la avicultura.

En granjas camaroneras los más comunes eran los de base de quinolonas de tercera y cuarta generación como enrofloxacina y litofloxacina, incluso en la época del Síndrome de Taura ya se usaba los de segunda generación como norfloxacin. Estos antibióticos llegaron a determinar su uso para el primer evento de la enfermedad de la mancha blanca (vibriosis) que aparecía durante la cuarta semana de cultivo cuando su aparición era severa, usándose como preventivos las oxitetraciclinas (de 1 a 4 Kg por tonelada de alimento).

Para el segundo evento causado por pseudomonas (determinado por agar cetrimide) se usaba antibióticos derivados del cloranfenicol y florfenicol, que en la actualidad están prohibidos por ser carcinógenos. Cancerígenos

En larvicultura se usaba una lista variada de antibióticos, usándose como preventivos los nitrofuranos como la furazolidona junto con el cotrimoxazol; y otros como eritromicinas, oxitetraciclinas. Las quinolonas también fueron usadas, pero más como acción curativa.

Además del uso de antibióticos se implementó el uso de desinfectantes como iodóforos, antifúngicos como treflán usado como mata malezas, sustancias como sulfato de cobre cuyo fin era el de impedir la osmosis en la pared celular de bacterias debido a las propiedades bioacumulables del cobre en los tejidos.

### **1.3.3. Ventajas y desventajas del sistema.**

Las ventajas principales que aparecieron con la creación y uso de los primeros protocolos de manejo y bioseguridad para acuicultura que principalmente promovía el uso aséptico de

infraestructura que facilite su desinfección, equipos, instrumentos y vestimenta adecuada para su fin.

La creación de programas genéticos que ayudaban a determinar, mediante líneas de genéticas para reproductores, los orígenes y procedencias de los nauplios y larvas que con las de origen silvestre era imposible. Esta era la principal ventaja que ayudaba al control sobre las enfermedades.

Para el sector productivo, especialmente para los pequeños y medianos productores, se les presentó la oportunidad de trabajar con las empresas líderes en el mercado como maquilas (alquiler del laboratorio vía trueque) para tratar de satisfacer la demanda de larvas de camarón que se incrementaba dado los buenos resultados producidos durante el invierno de fines del 2000 y comienzos del 2001.

Incluso contribuyendo con estanques para el desarrollo de los bancos y las primeras reservas de reproductores.

#### **1.4. Datos comparativos: resultados en laboratorio y camaroneras.**

Los resultados más notorios se vieron durante el verano del 2001, allí es donde empezó a notarse la eficiencia del sistema y que empresa era líder por poseer el mejor mecanismo de control y por ende, los mejores resultados económicos. Además, gracias a los datos de las líneas genéticas y los proporcionados por las camaroneras se pudo determinar y efectuar las primeras correcciones de los cruces entre orígenes.

En los primeros meses del año 2000 se empezó a ver resultados en los laboratorios de larvas provocados por los cambios que implicaba el ciclo cerrado, esto es la no dependencia de terceros; aunque al comienzo los costos de producción eran elevados, sobretodo los que tenían que ver con la semilla.

Incluso se agudizó con la escasez mundial de artemia que se presentó en dichos meses en donde se conseguía a altos costos artemia de mala calidad (hablemos de tipo C y D) ya que la de grado A llegó a costar hasta 100 dólares la libra. Para apalejar un poco la escasez se recurrió a proyectos alternativos como cultivo de rotíferos y copépodos.

Con el tiempo la tendencia a mejorar los costos de producción se vio reflejado con buenos resultados. Incluso el costo de la semilla bajó, ya que en esos momentos los laboratorios de maduración ya estaban produciendo nauplios F2 (generación filial 2) con líneas genéticas instauradas en nuestro país proveniente de líneas principales de Cartagena y Panamá.

Por supuesto, un buen manejo sumado a la bioseguridad se vio reflejado en las camaroneras.

La principal desventaja, y lo que da origen al desarrollo de esta tesis es descrita al inicio del próximo capítulo.

## CAPÍTULO II

### ASPECTOS TÉCNICOS DEL PROCESO ORGÁNICO.

#### 2.1 Aspectos generales.

Los primeros problemas que se dieron con la implantación de los sistemas cerrados fue el uso de desinfectantes y químicos que alteraban el ecosistema, ya sea por falta de información como de planificación. Lista de químicos que aumentaba cada vez más sin el debido control y esto provocó la aparición de entes reguladores que exigían estudios de impacto ambiental para la autorización del funcionamiento de camaroneras y laboratorios.

Y debido al uso y el abuso de antibióticos, adicionado a las prohibiciones internacionales, como FDA en EEUU y la Unión Europea, a través de su legislación el importar productos de consumo humano con vestigios residuales de antibióticos que pueden producir cáncer y resistencias.

En Japón son más tolerantes con los residuos de cloranfenicol. Se acepta como máximo límite residual (MLR por sus siglas en inglés) hasta 30 ppb es decir de 30 miligramos por tonelada de camarón.

El aspecto legal en la legislación Ecuatoriana se han emitido acuerdos sobre la aplicación de antibióticos, entre ellos el más reciente se refiere a la responsabilidad de la empresa privada, productores y exportadores y la autoridad de la ley a través de los Institutos Nacionales de Pesca (INP) e Higiene (INH) que emiten los certificados de exportación y registro sanitario respectivamente.

Para ello se emitió el siguiente acuerdo:

#### **Acuerdo Ministerial 006 del 29 de Enero del 2002.**

**Artículo # 1.**, Autoriza la importación de productos veterinarios para el cultivo bioacuático, únicamente aquellos que tenga la aprobación para su uso en la acuicultura y el registro sanitario correspondiente emitido por el país de origen de fabricación de dicho producto.

**Artículo # 2.-** Prohíbe a las personas naturales o jurídicas autorizadas para ejercer la actividad acuícola en cualquiera de sus fases, la importación. Compra y venta directa o



indirecta, transporte y almacenamiento de insumos y productos de uso veterinario que están expresamente prohibidos para su uso en esta actividad por los organismos nacionales e internacionales de salud pública.

**Artículo # 3.-** Prohíbe el uso de cloranfenicol en la actividad acuícola, todos los productos que sean encontrados en granjas, laboratorios, empacadoras, etc. Serán decomisados e incinerados sin perjuicio de las acciones legales correspondientes.

Previa la exportación el INP realizará los análisis para verificar la ausencia de cloranfenicol en los contenedores, usando el método de ELISA y emitirá el certificado correspondiente que acompañara a dicha exportación. Es responsabilidad de las empacadoras la estricta aplicación en sus planes y de los análisis de los puntos críticos (HACCP) verificando la ausencia de cloranfenicol en cada lote.

Además se incluye la incineración de lotes y embarques completos de camarón en el extranjero por detección de antibióticos prohibidos (método de cromatografía líquida de alta resolución de doble masa) y contaminados por bacterias como pseudomonas que agudizó el problema de la producción de camarón, no vio en la obligación de acudir a métodos alternativos que favorezcan al medio ambiente y a la salud de los consumidores.

Por eso mostramos en esta tesis la mejor opción de cultivo, que va de la mano con “El Plan Nacional de Control” y el compromiso de NO USO DE ANTIBIÓTICOS, que debe incluirse como política de la empresa.

## **2.2 Condiciones para certificación orgánica.**

### **2.2.1 Requisitos para la adjudicación de un contrato de productor.**

Antes de la adjudicación de un contrato de productor la certificadora debe tener conocimiento de las actividades internas y externas de la empresa acuícola. La empresa acuícola interesada se compromete a poner a disposición toda la información que sea necesaria para poder evaluar las condiciones de transición. Antes de proceder con la transición, se necesitan datos especialmente de la forma de explotación que se tenía hasta el presente (tipo y número de organismos, empleo de fertilizantes minerales, productos para el control de

plagas y enfermedades, medidas higiénicas, etc.), la situación económica de la explotación y las condiciones ambientales (avisar las eventuales fuentes de contaminación, como por ejemplo: lodos residuales, efectos del tráfico vehicular, etc.)

En caso que se sospeche de la existencia de contaminación con sustancias peligrosas y dañinas para la salud, se efectuarán las investigaciones correspondientes antes de efectuarse la firma de un contrato. Eventualmente dichas investigaciones pueden dar lugar a que un contrato se cierre bajo determinadas condiciones o a que no se efectúe el contrato. Todas las áreas del laboratorio de la empresa, todos los lugares de producción y lugares de almacenamiento, se deberán indicar en la ficha técnica de la empresa acuícola.

### **2.2.2 El contrato de productor.**

Con la firma del contrato de productor, éste se compromete tanto a cumplir las Normas de LA CERTIFICADORA ORGÁNICA, como a someter a la transición a todas las partes que se explotan o se aprovechan bajo su responsabilidad. Existe el principio de la unidad del acuicultor, lo que significa que el responsable de una empresa agrícola no puede administrar a la vez una unidad de producción convencional y una de producción orgánica<sup>1</sup>. El otorgamiento del contrato de productor se puede efectuar durante todo el año.

El contrato de productor no incluye el derecho a usar el logotipo orgánico. Para el uso del logotipo es necesario concluir un contrato de sub-licencia.

### **2.2.3 Normas.**

Estas normas son de cumplimiento obligatorio para todas las empresas que hayan concluido un contrato de productor con la certificadora orgánica. Tal como están formuladas, las normas han sido probadas en la práctica habiendo dado buenos resultados.

En caso que algunas indicaciones o partes de estas normas no sean aplicables debido a la diversidad de condiciones climáticas, la Comisión de Normas de la certificadora orgánica elaborará una modificación/complementación de las mismas, las pondrá a consideración de

---

<sup>1</sup> Unidad del agricultor es una palabra compuesta de agricultor y de unidad de producción. El agricultor es la persona natural o jurídica que lleva en forma independiente y responsable una unidad de producción, es el director de dicha. La unidad de producción es un área de producción agrícola delimitada identificable de acuerdo a control y documentación.

la Asamblea de Delegados para su respectiva aprobación. Cada socio de la certificadora orgánica tiene el derecho de presentar a la Comisión de Normas de la certificadora orgánica, solicitudes de modificación de estas, siempre y cuando al menos diez socios más apoyan tal solicitud.

Posterior a una evaluación jurídica por la Comisión de Normas las modificaciones son presentadas a un círculo de expertos en el tema, los que darán sus opiniones al respecto.

La Comisión de Certificación tiene la facultad de permitir, en casos excepcionales debidamente justificados, un manejo parcialmente diferente al estipulado en las normas, siempre que el mismo, en términos generales, no afecte el cumplimiento de las

Solo tendrá validez la versión actualizada de las normas, debidamente aprobada por la Asamblea de Delegados. La Asociación pondrá en conocimiento a sus acuicultores cualquier cambio de normas que se introduzca.

En casos de cambios se pueden establecer plazos, por parte de los acuicultores, para la implementación de los mismos.

Las leyes, decretos y disposiciones superiores legales tienen plena validez independiente de estas normas.

Deberán ser consideradas las exigencias del reglamento (CEE) No. 2092/91 para la producción orgánica de productos agrícolas y alimentos, así como las disposiciones suplementarias a dicho reglamento, sobre todo el reglamento UE 1804/99 para la incorporación de los productos de origen animal.

#### **2.2.4 Transición**

Durante la transición se logrará el desarrollo – en la totalidad de la empresa – hacia un manejo acorde a los principios de la acuicultura orgánica.

La transición completa deberá efectuarse dentro de condiciones de marco razonables desde un punto de vista económico; puede realizarse paso a paso, de tal modo que las superficies y segmentos manejados conforme a las normas estén en crecimiento continuo. De realizarse la transición paso a paso es necesario asegurar que se diferencien claramente las diversas

etapas de certificación. Lo mismo es válido para los productos de origen animal: no es permitido criar y alimentar a la vez convencional y orgánicamente la misma especie animal.

Áreas y animales en transición no pueden ir y venir de un tipo de cultivo convencional a uno orgánico y viceversa. La transición se efectuará con la asistencia de un asesor aprobado por la certificadora orgánica. El plan de transición, elaborado conjuntamente con el asesor, documentará posibles cambios en la construcción, especie y densidad de los animales, planes de alimentación, así como medidas higiénicas.

La certificadora orgánica puede requerir la presentación actualizada de un análisis de suelos y sedimentos. Se puede iniciar la transición en cualquier época del año.

#### **2.2.5 Cambios en la estructura de la empresa.**

En el caso de que una empresa ya esté reconocida o que se encuentre en etapa de transición e incorpore a su explotación nuevas superficies, adquiridas o arrendadas, éstas pasarán necesariamente por un período de transición.

En caso de que se cultive la misma especie en áreas con etapas de transición diferentes (orgánica, transición y convencional), las mismas tienen que ser claramente distinguidas o bien físicamente separadas. Está prohibido el cambio, en una misma área, entre la producción orgánica y la convencional.

#### **2.2.6 Documentación e inspección.**

Datos actualizados se darán a conocer (número y especie de animal, traslado de volúmenes considerables de la población a piscinas alejadas, etc.). En cuanto al flujo de mercancías (adquisición de forraje, material de siembra y fertilizantes, así como la venta de productos), se presentarán igualmente datos conforme a las.

Es necesario, además, llevar un diario empresarial (que contenga, datos sobre enfermedades, mortalidad, métodos higiénicos, por ejemplo secado, aplicación de cal, etc.).

Queda también establecida la obligación de avisar de todos aquellos factores que puedan influir negativamente en la calidad de los productos a cosechar (contaminación de las aguas, aparición de florecimientos tóxicos de algas, mareas rojas).

En caso de presentarse alguna duda, la Comisión de Certificación puede exigir que se realicen análisis. El cumplimiento de las normas será controlado por encargados durante las visitas a la empresa acuícola y/o la explotación, con ó sin previo aviso y por lo menos una vez al año. A ellos se les concederá acceso y vista incondicionales a todos los sectores relevantes de la empresa. Se les presentará, cuando éstos así lo exijan, toda la documentación que tenga relación con el manejo de la empresa, se les facilitará también toda la información que ellos demanden.

#### **2.2.7 Certificación.**

El aviso de certificación, anualmente expedido por la Comisión de Certificación, confirma que el productor cumple con las normas establecidas. En caso que el productor infrinja las normas, éste podrá ser sancionado conforme al catálogo de sanciones.

#### **2.2.8 Aprobación.**

Con la aprobación de la empresa acuícola, que será emitida por la Comisión de Certificación, se certifica que la transición se efectuó con éxito. El período completo de la transición equivale al menos a la duración de un ciclo de (re) producción de los organismos ahí cultivados. El inicio oficial del manejo de la conversión, podría estar marcado por la última medida administrativa que no concuerde con estas normas. No se especifica una duración mínima para la conversión si los organismos cultivados están expuestos a corrientes naturales y/o condiciones de aguas abiertas (jaulas de red).

La conversión de toda la operación de la empresa acuícola, en caso que se realice en etapas, deberá completarse en un máximo de 5 años.

#### **2.2.9 Etiquetado y comercialización de los productos.**

Se permite al productor etiquetar sus productos con referencia a la certificadora orgánica solamente si se ha llegado a un acuerdo de licencia para los productos en cuestión. Adicionalmente, el productor deberá adherirse a los siguientes períodos de conversión y fechas topes.

Los animales o productos producidos según las normas pueden ser designados con la marca o su logotipo, por ser originarios de la acuicultura orgánica certificada, siempre que éstos hayan sido cultivados en conformidad con las normas en las 2/3 partes de sus vidas. En caso que se ofrezcan productos convencionalmente desarrollados en líneas de producción, entonces su origen convencional deberá estar claramente identificado. Un mismo producto no puede ser simultáneamente ofrecido como originario de cultivo orgánico y provenir de métodos convencionales.

### **2.3 Larvicultura.**

Tienen validez los reglamentos de las normas referentes a “Requerimientos generales (para el manejo de la empresa) y otras reglamentaciones primordiales”.

Además, en la acuicultura se deben tomar en cuenta los siguientes requerimientos:

#### **2.3.1 Selección de la ubicación, interacción con los ecosistemas circundantes.**

##### **2.3.1.1 Localización del lugar y método de manejo de la empresa acuícola.**

Puesto que la localización del lugar y el método de manejo de la empresa acuícola no deben afectar adversamente a los ecosistemas circundantes, cualquier impacto negativo especialmente ocasionado por las aguas residuales, así como el escape de animales en particular, deberá ser prevenido adoptando medidas adecuadas.

En caso de instalaciones nuevas o ampliaciones de la empresa, la vegetación natural no debe ser dañada de manera perdurable. Esto tiene que ser respetado, sobretodo, si el tipo de vegetación esta clasificada como escaso o en peligro de extinción, ya sea a nivel regional o internacional (áreas de juncos acuáticos en Europa Central, bosque tropical, manglares).

##### **2.3.1.2 Diseño y manejo apropiado de las áreas operativas de cultivo.**

A través de un diseño y manejo apropiado de las áreas operativas de cultivo, deberán asegurarse que los arenales de agua dentro de estas áreas retengan sus funciones ecológicas dependiendo de las respectivas condiciones geográficas (por ejemplo: áreas para la fecundación de anfibios e insectos acuáticos, lugar de descanso para aves migratorias, rutas migratorias para peces). Para cumplir con este propósito en particular, las grandes

áreas que poseen vegetación natural (juncos acuáticos, carrizo, caña, plantas acuáticas altas o helofitos) deberán ser protegidas o resembradas por la empresa.

### **2.3.1.3 Protección de las áreas.**

En la protección de las áreas de la empresa contra las aves depredadoras y otras especies animales, son preferibles medidas que no los lastimen corporalmente (por ejemplo: redes, disparos al aire).

## **2.3.2 Especies y origen del stock.**

### **2.3.2.1 Protección de las especies nativas.**

Se preferirán las especies nativas (como material de siembra para la producción orgánica. Particularmente, deberán tomarse en cuenta las posibles cooperaciones con programas regionales de conservación y cría (razas autóctonas del salmón atlántico, especies de trucha adriática).

Se deberá prevenir el riesgo de escape o la introducción de especies no endémicas en aguas abiertas (comercialización de especies vivas).

### **2.3.2.2 Policultivo.**

Donde resultase apropiado, el policultivo será preferible. El policultivo deberá conducir, ya sea a un beneficio directo de las especies cultivadas (eliminación de ecto-parásitos en la crianza), ó a una utilización más efectiva de los recursos disponibles (por ejemplo: mediante el fortalecimiento de cadenas alimenticias).

### **2.3.2.3 El material de siembra.**

El material de siembra (ovas, larvas, etc.) deberá originarse en empresas con certificado orgánico. Si esto no fuese posible (existe la obligación de indicar y dar prueba por parte del administrador del cultivo) y se tenga que comprar el material de siembra de los proveedores convencionales, deberán entonces cumplirse las siguientes condiciones:

- ✚ Quedan excluidos los organismos que sean manipulados genéticamente (transgénicos) o hayan sido obtenidos mediante la poliploidización<sup>2</sup> o ginogénesis<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> Método de manipulación de cromosomas para obtener organismos (animales o plantas) mas resistentes a condiciones ambientales extremas.

- ✚ Los organismos deben ser mantenidos y alimentados al menos 2/3 partes de sus vidas en concordancia con las Normas de, antes de que estos puedan ser vendidos haciendo referencia.

### **2.3.3 Reproducción, manejo de la reproducción.**

#### **2.3.3.1 Reglamentos en el manejo de la reproducción.**

En el manejo de la reproducción, los reglamentos para la parte de crecimiento se aplican mutatis mutandi (conforme al sentido).

#### **2.3.3.2 El objetivo es la reproducción natural.**

El objetivo es la reproducción natural o recuperación de los huevos. El uso de hormonas, aún si fuesen de la misma especie, no está permitido.

Si debido a condiciones extremas climáticas no se puede esperar la obtención natural de las crías desde los huevos, se puede acudir a medidas convencionales una vez que se someta esto a una solicitud. Las semillas obtenidas con estas medidas, no pueden ser etiquetadas como orgánicas.

### **2.3.4 Instalación del sistema de cultivo, calidad de agua y densidad de la población**

#### **2.3.4.1 Condiciones.**

Las condiciones de tenencia de los animales deben ser capaces de asegurar el comportamiento natural de las especies; esto se refiere en particular, a las necesidades de comportamiento en el movimiento, descanso y alimentación, así como, a los hábitos sociales y de reproducción. Los sistemas de cultivo deben ser diseñados tomando en cuenta todos estos puntos de vista, por ejemplo: densidad de la población, estructura del fondo del suelo, refugios, sombra y condiciones de corriente.

La calidad del agua (temperatura, valor de pH, salinidad, oxígeno, concentraciones de amonio y nitrato) deben cumplir con los requisitos naturales de las especies en cuestión.

Si fuese comprobablemente necesaria la iluminación artificial, entonces la duración del día simulado, no deberá exceder de 16 horas.

---

<sup>3</sup> Origen a partir del verticilo interno de las flores (gineceo), donde se encuentra un conjunto de órganos femeninos de la misma.



#### **2.3.4.2 Construcción del sistema de cultivo.**

Para la construcción del sistema de cultivo y su manejo, solamente es permitido usar materiales y sustancias que no causen ningún efecto dañino a los organismos ni al medio ambiente.

#### **2.3.5 Salud e higiene**

##### **2.3.5.1 Medidas de prevención.**

Primordialmente se deberá asegurar la salud de los organismos mediante la adopción de medidas preventivas (óptimo cuidado de los animales, crianza y alimentación). Se preferirán los métodos curativos naturales en caso de enfermedad (vea también 2.3.5.2.).

El uso de medicina convencional es solamente permitido en los vertebrados y solo después de un diagnóstico detallado y una receta médica del veterinario. En este caso, se deberá esperar al menos el doble del periodo prescrito (periodo de carencia). El uso de la medicina convencional no está permitido en los organismos invertebrados (moluscos y crustáceos).

Los tratamientos de rutina y profilácticos con drogas químico-sintéticas, al igual que las hormonas no están permitidas. Deben cumplirse todas las condiciones legales y oficiales. Después de aplicar productos convencionales y antes de la comercialización se debe comprobar la ausencia de residuos aplicando métodos adecuados de análisis.

La población deberá inspeccionarse regularmente con respecto a su estado de salud. Los organismos muertos deberán ser removidos inmediatamente de los sistemas de cultivo.

##### **2.3.5.2 Tratamientos permitidos.**

Los tratamientos permitidos como rutinarios o profilácticos (dentro del marco del reglamento legal) son:

- ✚ Uso de métodos físico-naturales (particularmente de secado y de congelamiento rápido).
- ✚ Uso de compuestos inorgánicos no tóxicos (peróxido de hidrógeno  $H_2O_2$ , sal común NaCl, cal CaCO, cal viva CaO, hipoclorito de sodio NaOCl).

- ✚ Uso de compuestos orgánicos naturales no tóxicos (ácido peracético, ácido cítrico, ácido fórmico, alcohol).
- ✚ Uso de sustancias vegetales naturales (en particular especies de la familia Labiatae (brunella) y Allium (ajo), además de Ryania speciosa, Derris eliptica (planta ictiotóxica), Neem/Azadirachta indica, emulsiones aceitosas con base de aceites de parafina y/o aceites vegetales, Bacillus thuringensis). Para el uso de piretrinas (piretroides no sintéticos) se deberá solicitar permiso previo.
- ✚ Uso de productos homeopáticos.
- ✚ Uso de polvo mineral.

Si cualquier sustancia o medida satisface el criterio de las arriba señaladas, pero no está mencionada con su nombre real en estas normas, se deberá consultar a LA CERTIFICADORA ORGÁNICA antes de su aplicación.

### **2.3.6 Desinfección del sistema (Álvarez M. R., 2004).**

El Gerente coordina con las áreas la desinfección y las limpiezas durante los ciclos de producción, estableciendo la fecha tope para dicho evento.

Cada Jefe de área tiene que estar presente el día de la limpieza para asegurarse de la buena ejecución de la misma y dar su conformidad una vez finalizada.

#### **2.3.6.1 Día anterior de la desinfección.**

Se realiza una reunión con los Jefes Departamentales, para coordinar el trabajo que realizará el personal a su cargo durante la desinfección.

Se debe hacer un listado de los materiales por área para desinfectarlos aparte.

Hay que tomar en cuenta que la línea de aire debe estar lista para la sección de fitoplancton, la cual se debe planificar el día de inicio de la producción de algas.

Se debe revisar todos los equipos eléctricos si están en buen estado para solicitar con anterioridad su posterior mantenimiento.

#### **2.3.6.2 Primer día de desinfección: Limpieza de los tanques.**

Después de que los tanques son cosechados, se procede a lavarlos con agua y escobas de plástico.

Se debe desarmar la tubería de aire interna de los tanques de producción parte por parte, para esto se debe considerar que las partes sean roscables en el diseño del diagrama de tuberías.

Se debe limpiar y colocar en orden los accesorios de los tanques para su posterior desinfección.

#### **2.3.6.3 Segundo día de desinfección: Limpieza de materiales y accesorios.**

Se inicia a desarmar las válvulas de llegada a cada tanque.

Todo accesorio debe ser colocado en tanques de 1 tonelada con cloro líquido al 10%: filtros, mallas, baldes, tubos de drenaje y recambio.

Los bolsos de 1 micra deben ser lavados con agua a presión antes de colocarlos en el tanque con cloro.

Los cartuchos de piola de los filtros deben ser colocados en una solución de ácido nítrico para eliminar todas las impurezas adheridas.

#### **2.3.6.4 Tercer día de desinfección: Tubería madre y de los reservorios.**

Por medio de las bombas de playa se debe enviar agua con cloro para desinfectar la toma de agua.

La línea de agua que distribuye a los tanques se debe desinfectar con cloro y dejarlo 24 horas.

La caja del filtro de grava y piedras se debe desinfectar por medio de retro lavado con solución de cloro.

Para la desinfección de los reservorios se debe usar una dosis de ajo y limón, con dicha solución se limpia las paredes y se deja por 24 horas.

Al día siguiente se debe quitar los residuos de ajo y limón de las paredes y rincones de los reservorios con chorros potentes de agua y escobas plásticas.

#### **2.3.6.5 Cuarto día de desinfección: Tanques de producción.**

Los filtros y las mallas se deben sacar de los tanques de 1 tonelada con cloro, lavar y dejar puestos al sol para su secado.

Con una solución de cloro se debe limpiar las paredes de los tanques y dejarlos por 24 horas. Así mismo los tanques destinados a la producción de artemia deben ser desinfectados con una solución de cloro.

De igual manera todos los tanques destinados para la producción de microalgas.

Todas las paredes de los departamentos deben ser limpiadas.

#### **2.3.6.6 Quinto y sexto día de desinfección: Armado de las líneas de aire y accesorios.**

Todos los accesorios deben ser lavados colocados en su respectivo lugar para armar las líneas de aire principales y secundarias.

A su vez los tanques deben ser lavados con agua a presión.

#### **2.3.6.7 Neutralización del cloro.**

Toda solución con cloro debe ser neutralizada antes de drenar hacia las piscinas de oxidación.

Para este fin se debe colocar aireación en los tanques de 1 tonelada por 24 horas.

Así mismo el agua con cloro utilizada para desinfectar la tubería madre, filtro de grava y líneas de playa deben desembocar hacia el reservorio 2 o 3 que poseen parrillas de aireación para dicho propósito. Luego de 24 horas se debe revisar los residuos de cloro con una solución de ORTHOLODINE. Si existieran residuos de cloro todavía, se debe usar vitamina C (de 1 a 5 ppm) para neutralizar dichos residuos.

En este caso LA CERTIFICADORA ORGÁNICA nos permite aun usar cloro debido a que después de lograr el objetivo, se neutraliza con vitamina C. Incluso los análisis de cloro residual en la laguna de oxidación así lo determina.

#### **2.3.6.8 Séptimo día de desinfección: Tanques con ajo y limón.**

Para un mejor aprovechamiento, los limones con cáscara y ajo bien lavados, deben ser cortados en ocho trozos en una superficie limpia. Zumo resultante se cierne en malla de 300

µm, preparando las soluciones al momento de su uso. Importante, el tiempo máximo de exposición al ambiente de la solución se recomienda que sea de 2 horas para evitar oxidación del producto.

Después de estar los tanques armados con todos sus accesorios, se adiciona la solución de ajo y limón para la última desinfección.

Dejando un lapso de 24 horas, se debe limpiar con escobas de plásticos y potentes chorros de agua todas las paredes de los tanques, revisando que no quede rincón alguno sin limpiar. Después de la limpieza se debe cerrar todas las áreas para impedir el paso de personal no autorizado.

Antes de proceder al llenado de los tanques, se debe revisar si los liners tienen agujeros.

En estos momentos los tanques estarían listos para el inicio de un nuevo ciclo de larvicultura.

### **2.3.7 Recepción de nauplios.**

Para la recepción de nauplios se debe de coordinar con anterioridad las embarcaciones para el traslado hacia la isla, desde su transporte desde el laboratorio de maduración hasta el puerto e ingreso al laboratorio de larvicultura.

Cada Jefe de área tiene que estar presente el día de la recepción para asegurarse de la buena ejecución de la misma y dar su conformidad una vez finalizada.

#### **2.3.7.1 Tratamiento de agua para recepción.**

El tratamiento del agua para recibir los nauplios debe consistir en lo siguiente:

Una vez fijada la fecha de siembra de nauplios en el laboratorio, coordinada con el laboratorio de maduración, se procede a planificar la fecha de captación de agua para dicho propósito.

Esta fecha de captación de agua debe coincidir con la tabla de mareas en su etapa de marea de cuadratura, ya que en teoría, es el agua que contiene la menor carga bacteriana.

La tabla de marea utilizada para la coordinación corresponde según la zona en que se encuentra el laboratorio de larvas, en este caso se usa la tabla de mareas de Puerto Bolívar.

Una vez captada el agua para la recepción en el primer reservorio se procede a sedimentarla, para su propósito se usa una dosis de 20 ppm de carbonato de calcio.

El tiempo de sedimentación debe ser mínimo de 2 días.

Luego del periodo de sedimentación se procede a filtrar el agua a través de la caja de filtro de grava y arenisca en forma de lluvia por una tubería con ranuras.

Antes de recibir en el segundo reservorio, el agua proveniente del filtro es pasada por bolsos de 1 micra. Una vez filtrada el agua, se procede a desinfectarla con una dosis de 5 ppm de cloro líquido durante 24 horas, manteniendo el agua de manera estática.

Luego de ese lapso de tiempo, se procede a prender el blower para airear el agua durante 12 horas. Al día siguiente se procede a medir el cloro, por lo general el cloro remanente se elimina con dicha aireación.

Si existiera cloro residual, se procede a colocar una dosis de 1 ppm de vitamina C para precipitar dicho residuo.

Después de este proceso, el agua está apta para ser inoculada con microalgas y bacterias para la recepción de nauplios.

#### **2.3.7.2 Día anterior de la recepción.**

Se realiza una reunión con los Jefes Departamentales, para coordinar el trabajo que realizará el personal a su cargo.

Antes de empezar, se debe de revisar los tanques de producción si hay alguna falla para corregir. Se debe empezar a llenar los tanques con el agua tratada para la recepción.

Luego del llenado, se debe proceder a la inoculación con algas y bacterias en dosis proporcionada por la tabla de manejo.

#### **2.3.7.3 Recepción.**

Los nauplios se reciben en cartones con fundas dobles de polipropileno de 15 a 18 litros de capacidad en la puerta de entrada de la sala A de larvicultura.

Durante el proceso se desarrolla lo siguiente:

1. Se toma control de los parámetros abióticos tanto de las fundas de nauplios como de los tanques de producción.
2. Luego se procede a colocar los nauplios en cascos de aclimatación de 20 litros de capacidad con malla de 100 micras.
3. Se coloca no más de 3 fundas por casco de aclimatación, y con su respectiva fuente de aireación.
4. Para esto, previamente se ha hecho el cálculo de cuanto se va a sembrar por tanque, por lo general la densidad de siembra es de 100 a 150 nauplios por litro, tratando de separar por código genético.

#### **2.3.7.4 Aclimatación de nauplios.**

Antes de iniciar la aclimatación se debe llenar un tanque cónico con 400 litros de agua y una solución de 2 ppm de solución de ajo.

Con aireación vigorosa se procede a desinfectar con el agua de dicho tanque cónico, haciendo un recambio de agua en un 200 a 400%, según las necesidades del caso.

Luego se recoge agua del mismo tanque de producción, tratada con bacterias e inoculada con algas, para su aclimatación haciendo un recambio del 300%.

Luego de que la temperatura y la salinidad de los cascos de aclimatación y los tanques de producción estén similares, se procede a sembrar con cautela los nauplios.

Una vez sembrados los nauplios se procede a observarlos al microscopio para constatar su correcta salud.

### **2.3.8 Alimentación y parámetros de manejo.**

#### **2.3.8.1 Suministro de oxígeno**

La base para la producción acuícola deberá estar basada en las condiciones físicas y naturales de los cuerpos de aguas (disponibilidad de agua entrante, condiciones de flujo, temperatura, factores químicos).

La aireación artificial no debe utilizarse para incrementar las densidades poblacionales por sobre los valores permitidos.

#### **2.3.8.2 Fertilización orgánica**

La auto-producción de los cuerpos de agua cultivados puede ser aumentada mediante la aplicación de materia orgánica como fertilizante, en cantidades y composiciones específicas (ver Regulaciones suplementarias en diferentes especies y sistemas de cultivo).

El fertilizante utilizado debe provenir en lo posible, de operaciones certificadas de cultivo orgánico.

En caso de que no se puedan obtener fertilizantes de operaciones certificadas de cultivo orgánico (comprobación y notificación por parte del responsable de la producción) se deberá solicitar el permiso de LA CERTIFICADORA ORGÁNICA para el uso de fertilizantes orgánicos producidos convencionalmente que preferiblemente provengan de operaciones de cultivo.

Se recomienda los métodos de cultivo que, de una manera apropiada, permitan combinar la acuicultura con otras formas de crianza de animales (por ejemplo: porcinos, aves acuáticas) o plantaciones agrícolas (por ejemplo: arroz, jacintos acuáticos).

#### **2.3.8.3 Alimentación.**

##### **2.3.8.3.1 Límites de alimento por área.**

Para ciertos sistemas de cultivos se podrá determinar un límite superior para la aplicación de alimento por área (ver Regulaciones suplementarias en diferentes especies y sistemas de cultivo).



#### **2.3.8.3.2 Tipo, cantidad y composición del alimento.**

El tipo, la cantidad y la composición del alimento debe tomar en cuenta los métodos naturales de alimentación de la especie concerniente. Principalmente, el nivel de actividad y la condición de los animales darán un indicativo a este respecto (por ejemplo: factor de corpulencia, tejido adiposo).

#### **2.3.8.3.3 Producción de alimento de acuerdo a las normas.**

Todos los alimentos deben ser producidos de acuerdo a las normas, o al menos de acuerdo a las Normas Básicas del IFOAM.

Si en un país todavía no se puede obtener todo el alimento necesario de una producción orgánica certificada (comprobación y notificación por parte del responsable de la producción), se puede permitir alimentos de la producción tradicional, extensiva o de recolección silvestre, siempre y cuando el origen, así como los requerimientos generales sea comprobado por sistemas de control adecuados. Adicionalmente son permitidos los alimentos de origen animal en cantidades limitadas y de origen comprobado.

#### **2.3.8.3.4 Alimento proveniente de organismos alterados genéticamente.**

El alimento proveniente de organismos alterados genéticamente o de sus derivados no deberá ser usado.

#### **2.3.8.3.5 Porcentajes de proteína en el alimento.**

Si en el cultivo de especies carnívoras<sup>4</sup> se requiere una dieta rica en proteínas de origen animal (especialmente aceite y harina de pescado), los siguientes principios generales están vigentes:

- ✚ El porcentaje de componente animal en el alimento deberá ser, en lo posible, disminuido o sustituido por productos vegetales. Los valores máximos provisionales se establecen en las Regulaciones suplementarias en diferentes especies y sistemas de cultivos.

---

<sup>4</sup> Con el termino "carnívora" se entiende especies de animal que se alimentan solamente o de mayor parte de otros animales.

- ✚ El alimento no deberá ser obtenido de animales terrestres criados convencionalmente (mamíferos, pájaros, etc.).
- ✚ Con el fin de trabajar hacia una utilización responsable de la población de peces silvestres, se establecen requisitos especiales para el origen de la harina y el aceite de pescado.

#### **2.3.8.3.6 Aditivos: vitaminas y minerales.**

Con el propósito de cubrir las necesidades específicas de ciertas especies, se permite añadir vitaminas y minerales al alimento. De igual forma, el uso de pigmentos naturales está permitido en la alimentación. La aplicación debe respetar los límites naturales en cuanto al grado de pigmentación.

#### **2.3.8.3.7 Prohibición del uso de antibióticos.**

No se permiten antibióticos sintéticos ni sustancias que estimulen el crecimiento, así como otros aditivos sintéticos para el alimento (aminoácidos sintéticos, agentes de coloración). Previa consulta se pueden adicionar antioxidantes naturales (gallate, tocoferol) al forraje.

### **2.3.9 Proceso final.**

#### **2.3.9.1 Cosecha y selección de postlarvas.**

Se debe elegir el método más conveniente, es decir, el que reduzca el stress en los animales. La selección de postlarvas, su respectivo análisis dependerá del criterio del encargado de las siembras en piscinas y deben ser registrados para poder establecer su trazabilidad. Esto tiene que ser establecido para las cosechas tanto de larvas, como de nauplios y camarones.

#### **2.3.9.2 Transporte de postlarvas.**

Así mismo El transporte debe realizarse en la forma más considerada posible y lo más rápido posible, con el fin de evitar el sufrimiento innecesario de los animales (stress inducido). El método de procedimiento y los materiales usados deben estar orientados hacia las necesidades de las respectivas especies (sensibilidad a mayores temperaturas o stress).

En el caso de que se use hielo, la cadena de frío desde el sacrificio hasta los puntos de venta debe ser cumplida estrictamente, con el fin de prevenir cualquier tipo de deterioro en la calidad del producto.

Para el caso de productos procesados, solamente se usará productos y aditivos que estén de acuerdo a las normas. Deberán cumplirse estrictamente las normas generales para el procesamiento.

La limpieza de las áreas operativas así como la de los utensilios y máquinas, deben asegurar una higiene perfecta y llevarse a cabo en lo posible con la más alta conciencia ambiental. Los procesos físico-mecánicos deben ser preferidos a los procesos químicos. Para los agentes de limpieza y de desinfección usados, deberá llevarse un libro de registro aparte. El agua de desperdicio proveniente del sacrificio y de las plantas procesadoras debe sujetarse a un proceso de purificación apropiado.

## **2.4 Control Administrativo.**

### **2.4.1 Aspectos sociales**

Están vigentes los reglamentos de las normas para la responsabilidad social. Adicionalmente están vigentes los siguientes requerimientos para la acuicultura. El personal deberá estar capacitado con respecto a los principios básicos de la acuicultura orgánica. El programa para esta medida deberá ser definida en el plan de transición. Al menos deberá haber una persona responsable y familiarizada con el contenido de estas normas y deberá estar permanentemente accesible en la producción.

El operador del cultivo tiene la responsabilidad de hospedaje, así como de las condiciones de vida de los empleados que habitan permanente o temporalmente en el área de cultivo. Deberán sujetarse a las condiciones respectivas de legislación laboral. De acuerdo con las autoridades municipales/regionales, el operador deberá permitir el libre acceso de los pescadores y otras personas interesadas, a las aguas abiertas que circundan el área de cultivo. Por lo tanto, se recomienda la instalación de caminos cercados o emisión de pases. En cualquier caso, deberán sujetarse a las regulaciones legales.

## CAPÍTULO III

### ASPECTOS TECNICOS Y ECONOMICOS QUE SE DEBERAN CUMPLIR PARA EL PROCESO Y PRODUCCION DE LARVA DE TIPO ORGANICA.

#### 3.1 Principales componentes.

##### 3.1.1 Materia prima.

El costo de la materia prima, el nauplio, va a depender del laboratorio de maduración en base a sus gastos de proceso incluso del método de selección. Su costo por millar oscila entre los 15 a 25 centavos de dólar, por supuesto que dependerá también de los resultados porcentuales de supervivencia que obtenga en larvicultura.

**GRAFICO 3.1 Tendencia de Costos de nauplio de maduración.**



FUENTE: El Autor.

##### 3.1.2 Alimentación.

Una ventaja notoria al no usar antibióticos y químicos inorgánicos por su alto costo, nos permite mejorar los costos de producción e incluso no se escatima en el uso de dietas de

alta calidad incrementando lo que se llama “costo - beneficio”, es decir, nos podemos dar el lujo de utilizar dietas de alto costo incrementando la supervivencia y bajando el costo por millar de postlarvas producidas.

A continuación, los siguientes tipos de insumos están prohibidos (Tacon & Pruder, 1998):

- ✚ Reguladores de crecimiento.
- ✚ Antibióticos.
- ✚ Antioxidantes.
- ✚ Estimulantes de apetito.

### 3.1.2.1 Alimento vivo.

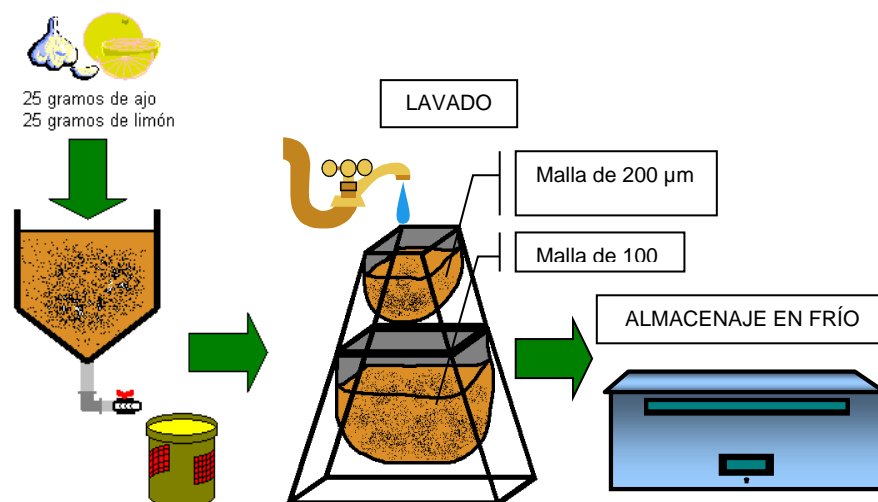
#### 3.1.2.1.1 Zooplancton: Artemia.

Para la producción de artemia se ha destinado una sala aislada de los otros departamentos, en especial del departamento de microalgas, y consta de tanques cilíndricos de base cónica de fibra de vidrio, con 500 litros de capacidad cada uno, pintados de negro excepto su base que es translúcida y provistos de una llave de ½ pulgada para su evacuación.

Para su eclosión se necesita hidratar por lo menos 10 minutos, luego se hace la siembra directa sin decapsular ya que el uso de soda cáustica está prohibida.

Después de 24 horas está lista para su uso y almacenaje, pero antes la artemia pasa por un proceso de desinfección como se lo muestra en el siguiente esquema.

#### GRAFICO 3.2 Desinfección de artemia.



Su costo va a depender de su grado, porcentaje de eclosión y rendimiento calculado en nauplios de artemia por gramo (npg), que en los actuales momentos oscila entre los US \$ 15 a 22 la libra de cistos.

#### **3.1.2.1.2 Fitoplancton: Microalgas.**

Para este cultivo paralelo a la producción de postlarvas, como alimento primordial dada su importancia en las etapas críticas del desarrollo larval, se destina un cuarto con aire acondicionado para los cultivos puros en tubos de ensayo 20 ml, fiolas 500 ml y carboys de 30 litros.

En el exterior se desarrolla la producción masiva con tanques de 1 y 5 metros cúbicos de volumen.

El esquema de producción es similar al esquema de producción de algas del Departamento de Pesca de NAPFRE – MALAYSIA, pero adaptado a nuestras necesidades y al medio de cultivo GUILLARD, ya que el método en esa región es el de CONWAY-WALNE (Latiff, 1992).

El siguiente anexo demuestra los esquemas y patrones de dicha producción.

Pero para cumplir con las regulaciones el cultivo orgánico deberá producirse en 2/3 de su etapa como orgánico (ver CAPITULO II 2.2.9 y 2.3.2.3). Usando dicha regulación se podría usar el medio GUILLARD para los cultivos iniciales como ceparios y cultivos de mantenimiento e incluso en los cultivos intermedios como lo son fiolas y botellas.

Se podría iniciar la fertilización orgánica a partir de carboys, siempre y cuando se cumpla con la regulación (CAPITULO II 2.2.9, 2.3.2.3 y ANEXO 3.5 [Normas de Procesamiento para la Producción de Microalgas y sus Derivados](#)), de no ser así, se sugiere incrementar el tiempo de cultivo en masivos.

Por lo general los productos usados para los cultivos iniciales son químicamente puros, y sus costos son elevados, pero durante el desarrollo de estos cultivos las dosis usadas son inferiores a 1 ppm.

### **3.1.2.2 Pienso: Dietas secas, dietas líquidas.**

Deberán llevarse a cabo esfuerzos hacia la reducción de la alimentación externa, en este caso alimentación artificial, para que respectivamente se aumente la importancia de la alimentación natural (fitoplancton, zooplancton).

Incluso de debe promover a la certificación orgánica por parte de los proveedores, que se les estará permitido usar componentes de origen convencional en un 5% de su peso húmedo y por supuesto, el 100% de los componentes de origen orgánico deben estar certificados (IFOAM, estándar 6.8.1).

Adicionalmente, el contenido de proteína de origen animal como la harina de pescado así como el total del contenido de proteínas en la composición alimenticia, deberá ser reducido tanto como sea posible. Se fijarán niveles máximos provisionales: 20% para el contenido de harina/aceite de pescado y 25% para el total de proteínas.

Es por eso que son aceptadas las dietas líquidas porque poseen valores máximos de 3% de proteína.

El consumo de alimentos deberá ser monitoreado y documentado cuidadosamente con el fin de evitar la acumulación de sedimentos orgánicos debido a un exceso de alimentación (ver ANEXO 3.3 [Regulaciones suplementarias en diferentes especies y sistemas de cultivo](#), numeral 8.1).

Su costo va a depender de la calidad del producto, distribuidor y tipo de alimento. Por lo general se encuentra entre US \$0.15 y US \$0.20 las dietas secas y líquidas por millar de postlarvas producidas y de US \$0.20 a US \$0.25 el alimento natural.

### **3.1.3 Tratamientos.**

El uso y cultivo de probióticos es permitido por NATURLAND, siempre y cuando su origen no sea manipulado genéticamente y por supuesto, el uso de antibióticos esta prohibido (ver ANEXO 3.3 [Regulaciones suplementarias en diferentes especies y sistemas de cultivo](#), numeral 6.1 y 6.3).

Incluso en algunos estándares, los probióticos pueden ser usados como preservantes permitidos de alimentos, como los citados en IFOAM 6.8.7 (Tacon & Pruder, 1998):

- ✚ Enzimas, bacterias y fungi.
- ✚ Productos provenientes de las industrias alimenticias (por ejemplo: melaza).
- ✚ Productos con bases vegetales.

A pesar de que los precios de los probióticos en el mercado suelen ser elevados por unidad (en kilos o libras), su costo de producción por postlarvas producidas, en base a experiencias, es bajo.

Así mismo, el uso de bacteriostáticos de origen natural como el ajo y limón son permitidos (ver CAPITULO II, 2.3.5.2), ya sea para su uso como desinfectantes como también durante el cultivo como estabilizadores de medio.

#### **3.1.4 Materiales usados en el proceso.**

Los materiales usados en larvicultura básicamente se componen en accesorios usados para la alimentación de las postlarvas, así como para su transferencia y cosecha, esto es filtros, mallas, accesorios (jarras, cedazos) y material de embalaje (ver ). Su costo no sobrepasa los US \$ 0.07 por millar de postlarvas producidas.

Muy importante tomar en cuenta las medidas establecidas en CAPITULO II 2.3.9 con respecto a las cosechas y CAPITULO II 2.3.9.2 con respecto al transporte.

#### **3.1.5 Instalaciones.**

Las instalaciones, tanto como la obra civil, tanques y bienes, esta detallado en las inversiones tomando en cuenta de que se considera como costos por depreciación que serán descritos en el siguiente capítulo. Hay que tomar en cuenta que las inversiones fueron descritas y calculadas para construir un laboratorio nuevo, aun así debemos considerar los alquileres que estén a disposición.

Así mismo deben cumplir con las normas, como por ejemplo, que el diseño de las instalaciones facilite la limpieza y la desinfección. Estas regulaciones están descritas en el numeral 6 de los Reglamentos generales de la producción.



## **3.2 Administración: Responsabilidad Social.**

Así mismo, los gastos administrativos son detallados en el siguiente capítulo, que deben ser regulados por las siguientes normas:

### **3.2.1 Derechos humanos.**

Se deben respetar los derechos fundamentales de las personas que viven y trabajan en las empresas certificadas. Estos derechos corresponderán al menos a los reglamentos nacionales, o bien a los derechos humanos según la Convención de las ONU, a las convenciones y recomendaciones de la International Labour Organization Conventions and Recommendations (ILO)<sup>5</sup> y a las convenciones para los Derechos Infantiles de las ONU<sup>6</sup>, en caso de que estos sean más exigentes.

Un producto que se haya producido bajo infracción de los derechos humanos y en casos obvios de injusticia social no se puede comercializar como producto certificado por NATURLAND.

### **3.2.2 Trabajo forzado.**

Las empresas se comprometen de descartar todo tipo de trabajo forzado o involuntario.

La empresa no puede retener ningún tipo de sueldo, bonificación, propiedad o documentación de los empleados para obligarles a quedarse en la empresa.

### **3.2.3 Libertad de reunión, acceso a sindicatos.**

Todos los empleados tienen el derecho y la libertad de reunirse y organizarse para defender sus intereses.

Una persona no debe ser discriminada por ser miembro de un sindicato.

### **3.2.4 Equidad.**

En las empresas no debe existir una desigualdad en el trato de los empleados ya sea por las siguientes razones; raza, creencia, sexo, pertenencias o convicciones políticas.

---

<sup>5</sup> <http://www.ilo.org/public/spanish/standards/norm/index.htm>

<sup>6</sup> <http://www.ohchr.org/spanish/law/crc.htm>

Los empleados que realicen el mismo trabajo y asuman la misma responsabilidad deben recibir los mismos sueldos y oportunidades independientemente de su sexo, color de piel y confesión.

### **3.2.5 Trabajo infantil.**

La colaboración de niños en la empresa no debe perjudicar la educación escolar de ellos. Los niños al colaborar o ayudar en la empresa solamente deben hacer trabajos - también con respecto a las horas de trabajo - que correspondan a su edad y que no perjudiquen su salud o seguridad ni que vayan en contra de su moral.

### **3.2.6 Salud y seguridad.**

Todos los trabajadores, empleados y sus familias deben tener acceso a agua potable, alimentación, alojamiento y servicios médicos básicos.

El patrón asume la responsabilidad por la seguridad y la salud en el lugar de trabajo. Esto puede incluir cursos de capacitación para los empleados para sensibilizarlos con respecto a posibles peligros en el lugar del trabajo. Empresas con más de 10 empleados deben elaborar una política de "seguridad en el puesto de trabajo."

### **3.2.7 Condiciones laborales.**

Los empleados en el sentido de estas normas son, aparte de las personas con contrato permanente, también personas contratadas por temporadas, así como personas que trabajan en empresas subcontratadas. Todas las empresas con al menos 10 empleados se comprometen a cumplir los siguientes requerimientos:

#### **3.2.7.1 Contratos.**

Todos los empleados reciben un contrato laboral por escrito lo cual regula las condiciones de la relación laboral. El patrón debe documentar las relaciones laborales y los contratos, de manera que en cualquier momento puedan ser chequeados. El contrato laboral tiene que regular por lo menos los siguientes puntos: descripción del trabajo, marco y límites del trabajo, así como el tipo y el monto de sueldo. Las relaciones laborales con todos los

empleados deben corresponder al menos a los requerimientos más exigentes de los reglamentos nacionales y de las normas de ILO respectivamente.

#### **3.2.7.2 Igualdad de trato.**

Las diferentes formas de las relaciones laborales no deben llevar a un trato desigual de los empleados.

Para todos los empleados – que realizan las mismas tareas y asumen la misma responsabilidad – tienen validez los mismos derechos y condiciones laborales, incluyendo servicios sociales y bonificaciones.

#### **3.2.7.3 Sueldos.**

Los sueldos deben corresponder al menos a los sueldos mínimos nacionales de acuerdo a las leyes, o bien a los estándares industriales (en caso de empresas procesadoras). Los empleados reciben sus sueldos en efectivo o bien de otra manera deseada por ellos.

#### **3.2.7.4 Pagos para alimentación y alojamiento.**

Los empleados pueden decidir libremente, si prefieren recibir una parte de su sueldo mediante alojamiento, alimentación u otros servicios prestados por la empresa. El contravalor de estos servicios será justo y adecuado. No se permite una reducción obligatoria del sueldo mínimo por la empresa.

#### **3.2.7.5 Horarios laborales.**

Para facilitar la flexibilidad y las horas extras durante las temporadas altas (por ejemplo: cosecha) se debe fijar un límite de horas laborales anuales, o bien llegar a un acuerdo sobre el trabajo en temporadas altas (máximo de 6 semanas). Este acuerdo debe corresponder a las leyes nacionales y a la Convención ILO C184.

#### **3.2.7.6 Servicios sociales.**

El patrón asegurará que sus empleados tengan seguridad básica en caso de maternidad, enfermedad y al jubilarse. Cada empresa con más de 10 empleados debe elaborar una política de sueldos y seguridad social, a la cual todos los empleados tendrán acceso.

### 3.3 Comercialización del Producto.

Para, de cierta manera, contrarrestar la política del “anti-dumping”, debido a la no consideración hacia el “desprotegido” mercado interno estadounidense de camarón congelado (Pierce K., 2004), que afecta en un 6.08% a 9.35% a nuestro país (FAO – GLOBEFISH, 2004); se debería tomar en cuenta la creación de ECO-LABELS (con propósitos ambientales) induciendo a la participación del gobierno a este tipo de certificaciones.

El objetivo de estos programas es la creación de mercado basado en incentivos para un mejor manejo de pesca y cultivo. Esto conlleva al interés del consumidor hacia mariscos, como sub segmento del mercado de los mismos, provenientes de la acuicultura sustentable (Josupeit, 2004).

#### 3.3.1 Estrategias de venta y promoción del producto: Análisis FODA.

Si nosotros hacemos un análisis FODA encontramos que su principal FORTALEZA es la aceptación del consumidor cuyos canales de motivación (Lem – FAO, 2004) es descrito en siguiente esquema.

**GRAFICO 3.3 Consumidores Orgánicos: canales de motivación y distribución.**



FUENTE: Lem, FAO Fishery Industries Division, 2004.

Si analizamos las OPORTUNIDADES obtenemos la sensibilidad del consumidor a los precios PREMIUM (los productos orgánicos conllevan a precios PREMIUM), su demanda es elástica. Esto es un atractivo para el inversionista y el productor, porque sabe que el mercado acepta sin temor el consumo de productos saludablemente seguros y que puede pagar por ellos.

Y al ser atractivo al inversionista va a aportar al larvicultor la herramienta para la producción, Su principal DEBILIDAD, que mas bien se conoce como barreras, implica en falta de lineamientos estándares: Principal problema para productores y compradores, además de la poca gama de especies y productos (pero crecientes), poca penetración en principales canales de distribución, algo prometedores en algunos países como Suiza, Alemania, Inglaterra (Lem – FAO, 2004).

Al principio, cuando se empezó el asunto del mercadeo orgánico, su mensaje era poco creíble en el mercado europeo (Vrinaud S, 2004), incluso debido a crisis y escándalos presentados en otros productos debido a las estrictas imposiciones de los estándares que se estaban estableciendo recientemente, omitiendo en muchos casos el criterio científico. Esto es lo que yo considero como una AMENZA; pero que, a través de estos últimos años, ha aumentado la aceptación y coordinación entre productores y entes reguladores.

### **3.3.2 Venta de Postlarvas para engorde.**

Debido a que en los últimos años el comportamiento de los precios de venta de libra de camarón procesado de mantienen bajos, esto nos obliga a tratar de mantener techo con respecto al precio de venta de las postlarvas para camaroneras (raceways o piscinas de engorde). A mayor competencia, los precios de venta de postlarvas decrecen (Treece G., 2004).

Existe una tendencia favorable con respecto al incremento global en la demanda de semilla, debido a las muy buenas supervivencias y posible especie dominante en el futuro de Asia especialmente de *P. vannamei* (Swann, 2004), y se ha demostrado que se puede producir semilla de alta calidad bajo los US \$ 3.00 el millar (Newman, 2007).

Debemos tener en cuenta un precio justo, creando estrategias para bajar los costos en los laboratorios de larvas, considerando que el costo de la semilla en las camaroneras representa un 15 a 19% del total operativo para sistemas semi intensivos.

**TABLA 3.1 Precio de venta de millar de postlarvas a nivel mundial.**

	ESPECIE	PRECIO DE VENTA DE POSTLARVAS X MILLAR
THAILANDIA	<i>P. monodon</i> <i>P. vannamei (incremento)</i>	US \$ 1.80 – 3.00
VIETNAM	<i>P. monodon</i> <i>P. vannamei (poco)</i>	US \$ 1.00 – 2.50
NICARAGUA	<i>P. vannamei</i>	US \$ 3.85 – 6.00
ECUADOR	<i>P. vannamei</i>	US \$ 1.00 – 1.50

FUENTE: Stephen G. Newman, “Global Shrimp Farming – A Changing Paradigm”.

### 3.3.3 Venta de Postlarvas para “Bancos de Reproductores”.

Lo más importante para la venta de postlarvas a camaroneras y bancos de reproductores es la implementación de códigos guiados por la genética de la procedencia en las líneas de las maduraciones en términos de trazabilidad, cuya demanda se ha incrementado por los compradores para todos los procesos de producción (Tveterås R., 2004):

Demanda de compradores para los Procesos de Productos

- ✚ Materias primas genéricas en alimentos.
- ✚ Efectos de la producción sobre el medio ambiente.
- ✚ Salud y buen estado del animal.
- ✚ Certificación tripartita.
- ✚ Trazabilidad.

Para lograr aquello se debe tomar en cuenta lo siguiente:

TRAZABILIDAD – EU 104/2000 REGULATION (Josupeit, 2004)

- ✚ Nombre de la especie.
- ✚ Vía de producción (Salvaje versus acuicultura).
- ✚ Origen oceánico (Captura Marina).
- ✚ País de Origen (acuicultura).

Código sugerido mínimo 6 caracteres en donde se encasilla el nombre de la maduración, larvicultura, carácter dado el código genético y generación filial.

**TABLA 3.2 Código sugerido para postlarvas.**

	MADURACION	LARVICULTURA	LINEA GENETICA	GENERACION FILIAL
CARACTER	MD	LV	X	7

La línea genética representa el origen o procedencia de la semilla primordial, ya sea reproductores o nauplios importados (por ejemplo: X = primer cruce genético entre la línea colombiana y panameña).

Al final obtenemos el siguiente código para lotes, ya sea para reproductores o para la trazabilidad, deducido como MDLVX7.

“Los sistemas de cultivos orgánicos deben ser basados en: El uso natural de microorganismos para el mantenimiento de la salud y estabilidad del ecosistema, Los policultivos usando hábitos de alimentación complementaria, La promoción de fijación y recirculación de nutrientes y El re-uso del agua” (Tacon & Pruder, 1998).

## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS FINANCIERO Y PUNTO DE EQUILIBRIO.

Para el estudio de viabilidad técnica se toma en cuenta las posibilidades materiales, físicas, químicas, tecnológicas y biológicas de producir el bien o servicio que desea generarse con el proyecto.

Sin embargo, hemos considerado analizar financieramente el proyecto estableciendo sus principales costos fijos y variables en base a supuestos técnicos y económicos que se citarán a continuación.

#### 4.1 Supuestos técnicos.

Los supuestos técnicos que se tomaron a consideración para el proyecto están redactados en la siguiente tabla.

**TABLA 4.1 Supuestos técnicos para análisis financiero.**

<b>SIEMBRA NAUPLIO</b>	
DENSIDAD SIEMBRA (LITRO)	<b>150</b>
<b>VOLUMEN OPERATIVO DE PRODUCCION (m3)</b>	<b>200</b>
<b>CAPACIDAD OPERATIVA NAUPLIOS</b>	<b>30.000,000</b>
SUPERVIVENCIA HASTA ZOEIA 3	97,03%
SUPERVIVENCIA MYCIS-POSTLARVA	93,21%
SUPERVIVENCIA HASTA PL 15	80,16%
PL COSECHA ESPERADA	<b>24.048,918</b>
PL COSECHA FACTURADA	20.441,580
DURACION CULTIVO (DIAS)	<b>23</b>

El detalle de todos los supuestos técnicos usados para el análisis financiero está descrito en los ANEXOS.

#### 4.2 Supuestos económicos (Marcillo F., 1999).

- ✚ Todas las compras son pagadas al contado.
- ✚ No se asume inventario de bodega.
- ✚ Todas las ventas son hechas al contado y pagadas en un 100%.
- ✚ No se consideró efecto de la inflación.
- ✚ La tasa de descuento utilizada fue de 15% sin inflación.



- ✚ Se analizó el proyecto sin el efecto de financiamiento externo, esto es todo el dinero será aportado por los accionistas.
- ✚ Se prevé en el último año un ingreso por venta del proyecto en operación igual a una perpetuidad del flujo del año anterior.
- ✚ Para la ejecución de este proyecto se decidió determinar un rango de 5 años.
- ✚ Se estimó un costo de oportunidad de 0.15 ó 15%.
- ✚ Precio de venta: US \$ 1.50 por millar de postlarvas.

### 4.3 Inversiones.

En la siguiente tabla detallamos las inversiones realizadas en base a los requerimientos del proyecto.

**TABLA 4.2 Inversiones y depreciaciones en US \$.**

	No.	Valor Unitario	Valor Total ITEM	Vida útil (meses)	Dep. Mensual
<b>Vehículos</b>					
Camioneta	1	15.000	15.000	60	250
<b>TOTAL</b>			<b>15.000,00</b>		<b>250,00</b>
<b>Maquinarias y equipos</b>					
Blowers 4.5 HP	3	1.500	4.500	60	75
Blowers 1.5 HP	2	465	930	60	16
Bomba 3 HP	3	450	1.350	60	23
Bomba portátil 1 HP	1	150	150	60	3
Filtro JACUZZI(silica-arena)	1	837	837	60	14
Filtros Cartucho (piola)	2	600	1.200	60	20
Calefones + bomba + accesorios	5	120	600	60	10
Generador 30 KVA	1	10.000	10.000	120	83
<b>TOTAL</b>			<b>19.567,00</b>		<b>242,78</b>
<b>Tanques</b>					
Tanques larvicultura fibra de vidrio	10	2.500	25.000	120	208
Revestimiento LINER tanques larvicultura (m <sup>2</sup> )	500	4,5	2.250	300	8
Techo invernadero (m <sup>2</sup> )	600	2,5	1.500	60	25
Material PVC	1	3.000	3.000	60	50
Tanques algas fibra de vidrio CARBOYS	10	30	300	120	3
Tanques algas fibra de vidrio MASIVOS	10	500	5.000	120	42
Tanques artemia fibra de vidrio 450 L	6	100	600	120	5
<b>TOTAL</b>			<b>37.650,00</b>		<b>340,00</b>
<b>Obra Civil</b>					
Campamento	1	15.000	15.000	120	125
Instalaciones eléctricas	1	500	500	60	8
Reservorios (60 TM)	3	1.000	3.000	60	50

Estación de Bombeo	1	500	500	60	8
<b>TOTAL</b>			<b>19.000,00</b>		<b>191,67</b>
<b>Terreno (Ha) NO DEPRECIA</b>	2	1.500	3.000		
Mantenimiento	1	2.000	2.000	24	83
<b>TOTAL</b>			<b>5.000,00</b>		<b>83,33</b>
<b>Muebles y enseres</b>					
Escritorio	2	80	160	60	3
Sillas	6	15	90	60	2
Computadora	1	500	500	60	8
Impresora	1	60	60	60	1
UPS	1	50	50	60	1
Base celular	1	300	300	60	5
Archivador	1	70	70	60	1
<b>TOTAL</b>			<b>1.230,00</b>		<b>20,50</b>
<b>Equipos de medición y laboratorio</b>					
Balanzas digital	1	400	400	60	7
PH metro	1	90	90	60	2
Congelador	1	650	650	60	11
Vidriería y accesorios PRODUCCION	1	3.000	3.000	60	50
Autoclave	1	668	668	60	11
Microscopio	1	1.553	1.553	60	26
Oxigenómetro	1	1.100	1.100	60	18
<b>TOTAL</b>			<b>7.461,00</b>		<b>124,35</b>
<b>Costos CONVERSION ORGANICA (AMORTIZA)</b>					
Costos INSPECCION (IMO-NATRULAND)	2	530	1.060	60	18
Costos LICENCIA	1	757	757	60	13
Costos CERTIFICACION	1	757	757	60	13
<b>TOTAL</b>			<b>2.574,48</b>		<b>42,91</b>
<b>TOTAL</b>			<b>107.482,48</b>		<b>1.295,54</b>

#### 4.4 Costos

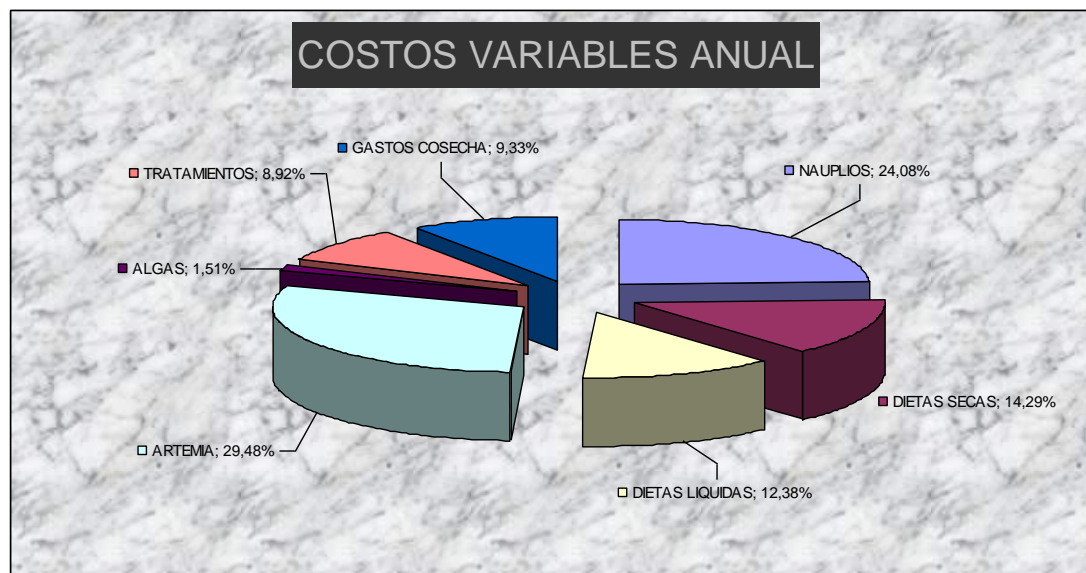
##### 4.4.1 Costos Directos.

Los costos variables son costos directos, porque intervienen directamente en la producción, como su nombre lo dice; varían en función de la producción. En este análisis de costos variables para larvicultura lo integran la semilla (en este caso, nauplios), el alimento artificial, el alimento vivo, tratamientos preventivos y curativos y otros gastos que incluyen lo que se gasta durante su proceso y cosecha. La siguiente tabla detalla estos gastos.

TABLA 4.3 Costos variables por año del proyecto.

<b>COSTOS VARIABLES ANUAL</b>							
	<u>0</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>Total</u>
<b>Semilla</b>							
NAUPLIOS	54.000	54.000	54.000	54.000	54.000	54.000	324.000
<b>ALIMENTO</b>							
DIETAS SECAS	32.031	32.031	32.031	32.031	32.031	32.031	192.188
DIETAS LIQUIDAS	27.764	27.764	27.764	27.764	27.764	27.764	166.585
ARTEMIA	66.108	66.108	66.108	66.108	66.108	66.108	396.648
ALGAS	3.387	3.387	3.387	3.387	3.387	3.387	20.324
	129.291	129.291	129.291	129.291	129.291	129.291	775.746
<b>TRATAMIENTOS</b>							
PROBIOTICOS	17.820	17.820	17.820	17.820	17.820	17.820	106.921
VITAMINICOS	1.035	1.035	1.035	1.035	1.035	1.035	6.209
SUSTRATOS	328	328	328	328	328	328	1.969
BACTERIOSTATICOS	137	137	137	137	137	137	821
AGUA	172	172	172	172	172	172	1.030
DESINFECCION	518	518	518	518	518	518	3.108
	20.010	20.010	20.010	20.010	20.010	20.010	120.059
<b>GASTOS COSECHA</b>							
	20.924	20.924	20.924	20.924	20.924	20.924	125.543
Total Egresos Variables	224.225	224.225	224.225	224.225	224.225	224.225	1.345.348

GARFICO 4.1 Costos variables por año.



#### 4.4.2 Costos Indirectos.

Los costos indirectos no intervienen directamente o son independientes en la producción, pero se mantienen fijos durante los periodos de proceso.

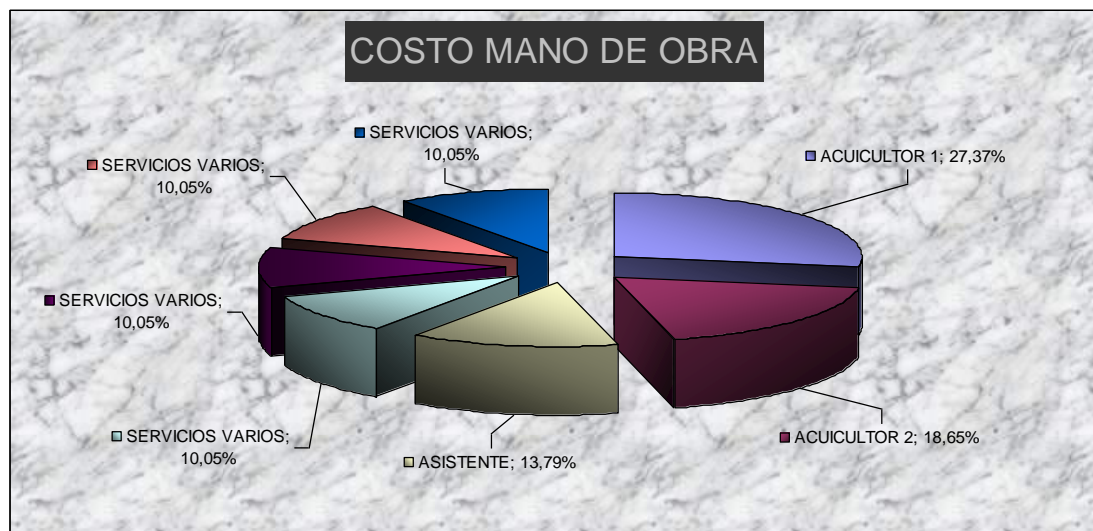
Dentro de estos costos encontramos los concernientes a la mano de obra directa, que es la que interviene directamente en la producción.

En la siguiente tabla se detalla la mano de obra que se utilizaría para el desarrollo de este proyecto.

**TABLA 4.4 Costos mensuales de mano de obra.**

CARGO	SUELDO	TRANSP.	CS	IESS	14°	13°	VACAC.	Total
ACUICULTOR 1	\$ 375,60	4	8	46	11	31	16	\$ 491,60
ACUICULTOR 2	\$ 250,00	4	8	30	11	21	10	\$ 335,04
ASISTENTE	\$ 180,00	4	8	22	11	15	8	\$ 247,79
SERVICIOS VARIOS	\$ 126,00	4	8	15	11	11	5	\$ 180,48
SERVICIOS VARIOS	\$ 126,00	4	8	15	11	11	5	\$ 180,48
SERVICIOS VARIOS	\$ 126,00	4	8	15	11	11	5	\$ 180,48
SERVICIOS VARIOS	\$ 126,00	4	8	15	11	11	5	\$ 180,48
<b>TOTAL</b>								<b>\$ 1.796,33</b>

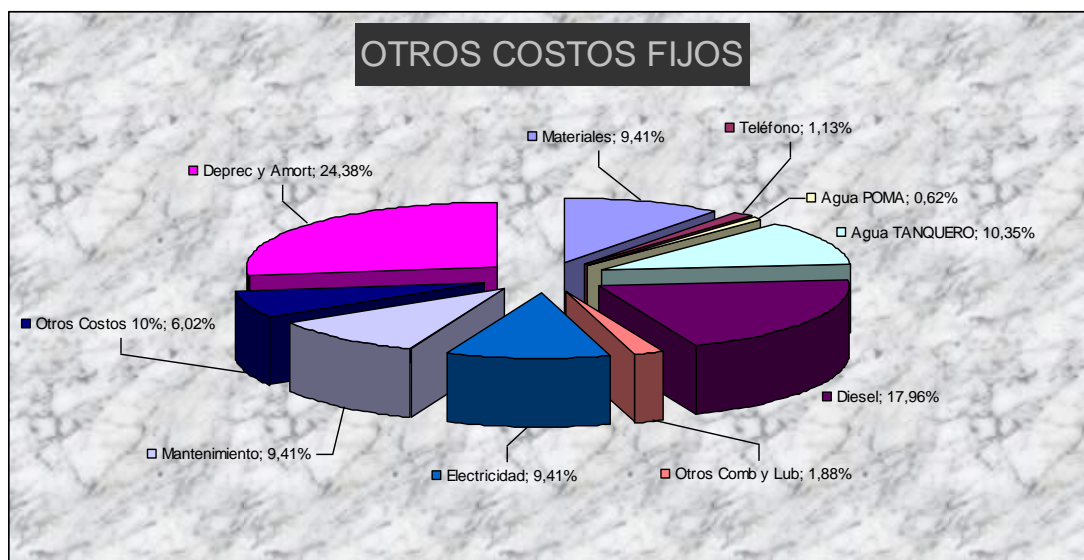
**GRAFICO 4.2 Costo de mano de obra.**



Dentro de los costos fijos se encuentran los que corresponden a gastos energéticos, mantenimiento, depreciaciones y amortizaciones, y otros relacionados por imprevistos.

A continuación se presenta el esquema de representación en porcentaje de otros costos fijos.

**GRAFICO 4.3 Otros costos fijos.**



#### 4.4.2.1 Costos Energéticos.

Dentro de estos costos se encuentran gastos correspondientes a las telecomunicaciones, combustibles y lubricantes, costos eléctricos, costos de mantenimiento, materiales usados en oficina y en producción, imprevistos.

#### 4.4.2.2 Depreciaciones y Amortizaciones.

Se estimó la depreciación de los activos fijos del proyecto, la cual alcanza alrededor de US \$1,296 mensuales. Cabe notar que aunque la depreciación es un costo que se refleja en el estado de pérdidas y ganancias, no es un egreso y no se lo considera en el flujo de caja ni en el análisis de la rentabilidad.

Para efectos del estado de pérdidas y ganancias, se consideró a la depreciación como un gasto del periodo, esto es se refleja mes a mes en el estado de pérdidas de ganancias y no es inventariable (Marcillo F., 1999).

**TABLA 4.5 Costos fijos proyectados a 5 años.**

<b>COSTOS FIJOS ANUAL</b>							
	<u>0</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>Total</u>
MANO DE OBRA	21.556	21.556	21.556	21.556	21.556	21.556	129.336
<b>Otros Costos Fijos</b>							
Materiales	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	36.000
Teléfono	720	720	720	720	720	720	4.320
Agua POMA	394	394	394	394	394	394	2.366
Agua TANQUERO	6.600	6.600	6.600	6.600	6.600	6.600	39.600
Diesel	11.448	11.448	11.448	11.448	11.448	11.448	68.691
Otros Comb. Y Lub.	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	7.200
Electricidad	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	36.000
Mantenimiento	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	36.000
Otros Costos 10%	3.836	3.836	3.836	3.836	3.836	3.836	23.018
Deprec. Y Amort.	15.546	15.546	15.546	15.546	15.546	15.546	93.279
	57.746	57.746	57.746	57.746	57.746	57.746	346.473
Egresos	42.199	42.199	42.199	42.199	42.199	42.199	253.194
Total Egresos Fijos	63.755	63.755	63.755	63.755	63.755	63.755	382.530

**4.4.3 Gastos Administrativos.**

Compuestos por los sueldos, salarios y beneficios sociales del personal que trabaja en el soporte del laboratorio, los suministros de oficina, y otros gastos administrativos. Los siguientes son los gastos administrativos considerados.

**TABLA 4.6 Gastos administrativos.**

	<u>MES</u>	<u>ANUAL</u>						<u>TOTAL</u>
		<u>0</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	
GERENTE	350	4.200	4.200	4.200	4.200	4.200	4.200	25.200
SECRETARIA	180	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	12.960
CONSERJE	120	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440	8.640
CONTADOR (1/2 TIEMPO)	180	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	12.960
ARRIENDO OFICINA	100	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	7.200
OTROS GASTOS ADMINISTRATIVOS	100	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	7.200
	1.030	12.360	12.360	12.360	12.360	12.360	12.360	74.160

**4.5 Análisis Financiero****4.5.1 Flujo de Caja Proyectado.**

El flujo de caja proyectado para 5 años esta detallado a continuación.

TABLA 4.7 Flujo de caja proyectado.

<b>FLUJO DE CAJA PROYECTADO</b>						
<b>Concepto</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Inversiones</b>	-107.482	0	0	0	0	0
Ingresos por ventas	367.948	367.948	367.948	367.948	367.948	367.948
Egresos Operacionales	-287.980	-287.980	-287.980	-287.980	-287.980	-287.980
<b>MARGEN OPERACIONAL</b>	<b>79.969</b>	<b>79.969</b>	<b>79.969</b>	<b>79.969</b>	<b>79.969</b>	<b>79.969</b>
Gastos Administrativos	12.360	12.360	12.360	12.360	12.360	12.360
<b>FLUJO OPERACIONAL</b>	<b>-15.154</b>	<b>92.329</b>	<b>92.329</b>	<b>92.329</b>	<b>92.329</b>	<b>92.329</b>
Otros Ingresos (Egresos)	0	0	0	0	0	476.692
Imp. Renta y Part. Trabj.	-20.825	-20.825	-20.825	-20.825	-20.825	-211.502
<b>FLUJO DEL PROYECTO</b>	<b>-35.979</b>	<b>71.504</b>	<b>71.504</b>	<b>71.504</b>	<b>71.504</b>	<b>357.519</b>
	-35.979	35.525	107.029	178.533	250.037	607.556

#### 4.5.2 Estado de Perdidas y Ganancias Proyectado.

El estado de pérdidas y ganancias representa las ventas de la empresa, menos todos los costos del bien vendido y los gastos administrativos y de ventas. Más que una herramienta de análisis financiero de la rentabilidad, representa la utilidad contable que puede obtener la empresa.

TABLA 4.8 Estado de pérdidas y ganancias.

<b>ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS</b>								
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>TOTAL</b>	<b>%</b>
<b>VENTAS</b>								
LARVA ORGANICA	367.948	367.948	367.948	367.948	367.948	367.948	2.207.691	100%
<b>COSTOS</b>								
NAUPLIO	54.000	54.000	54.000	54.000	54.000	54.000	324.000	15%
ALIMENTO ARTIFICIAL	59.796	59.796	59.796	59.796	59.796	59.796	358.774	16%
ALIMENTO VIVO	69.495	69.495	69.495	69.495	69.495	69.495	416.972	19%
TRATAMIENTOS	20.010	20.010	20.010	20.010	20.010	20.010	120.059	5%
COSECHA	20.924	20.924	20.924	20.924	20.924	20.924	125.543	6%
MANO DE OBRA	21.556	21.556	21.556	21.556	21.556	21.556	129.336	6%

OTROS COSTOS FIJOS		42.199	42.199	42.199	42.199	42.199	42.199	253.194	11%
DEPRECIACIONES		15.546	15.546	15.546	15.546	15.546	15.546	93.279	4%
		303.526	303.526	303.526	303.526	303.526	303.526	1.821.157	82%
<b>MARGEN BRUTO</b>		<b>64.422</b>	<b>64.422</b>	<b>64.422</b>	<b>64.422</b>	<b>64.422</b>	<b>64.422</b>	<b>386.534</b>	<b>18%</b>
Gastos Administrativos		12.360	12.360	12.360	12.360	12.360	12.360	74.160	3%
Otros Egresos (Ingresos)		-	-	-	-	-	-476.692	-476.692	-22%
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		52.062	52.062	52.062	52.062	52.062	528.755	789.066	36%
Participacion Trabajadores	15%	7.809	7.809	7.809	7.809	7.809	79.313	118.360	5%
Impuesto a la Renta	25%	13.016	13.016	13.016	13.016	13.016	132.189	197.267	9%
<b>UTILIDAD NETA</b>		<b>31.237</b>	<b>31.237</b>	<b>31.237</b>	<b>31.237</b>	<b>31.237</b>	<b>317.253</b>	<b>473.440</b>	<b>21%</b>

#### 4.5.3 Tasa Interna de Retorno (TIR).

Un criterio muy utilizado para la toma de decisiones sobre los proyectos de inversión es la tasa interna de retorno (TIR), que se define como “La tasa de descuento que hace que el VAN de un proyecto sea igual a cero”. En otras palabras, la tasa de descuento a la cual el proyecto sería apenas aceptable mediante la regla anterior. Para cualquier tasa de descuento mayor al TIR, el VAN será negativo. La TIR es por lo tanto la rentabilidad del dinero mantenido en el proyecto.

La tasa interna de retorno se calcula igualando la fórmula del van a cero y despejando:

$$0 = \sum_{n=0}^t \frac{C_n}{(1+r)^n}$$

Sin embargo, en la actualidad, con el uso de las computadoras este trabajo se simplifica enormemente.

Bajo el criterio de la tasa interna de retorno, se aceptan los proyectos cuya tasa interna de retorno sea mayor que el costo de oportunidad del inversionista. En caso de escoger entre varios proyectos, se escogerá al que tenga mayor tasa interna de retorno (Marcillo F., 1999)



#### 4.5.4 Valor Actual Neto (VAN).

El concepto del flujo de caja descontado nos lleva naturalmente al concepto de “Valor Actual Neto” (VAN) o “Valor Presente Neto” (VPN). En el ejemplo anterior, como ya tenemos calculados los valores actuales de todos los ingresos y egresos de efectivo, podemos compararlos. La forma más sencilla es sumarlos:  $-100 + 26.8 + 23.9 + 21.4 + 19.1 = -\$8.8$

Esta suma de Valores Actuales, positivos y negativos (ingresos y egresos) se conoce como Valor Actual Neto, y corresponde a la utilidad (o pérdida) en moneda de hoy que estoy realmente obteniendo de una inversión. Y su fórmula es:

$$VAN = \sum_{n=0}^t \frac{C_n}{(1+r)^n}$$

En base a esta ecuación el VAN puede presentar los siguientes resultados:

$$VAN = 0 \quad (VA_{INGRESOS} = VA_{EGRESOS})$$

$$VAN < 0 \quad (VA_{INGRESOS} < VA_{EGRESOS}) \text{ Proj. No Rentable}$$

$$VAN > 0 \quad (VA_{INGRESOS} > VA_{EGRESOS}) \text{ Proj. Rentable}$$

El análisis para este proyecto se obtuvo los siguientes resultados.

**TABLA 4.9 Análisis financiero.**

LARVICULTURA ORGANICA	
ANALISIS DE RENTABILIDAD DEL PROYECTO	
Tasa de Descuento	15%
Valor Actual Neto	345.914
Tasa Interna de Retorno	204%
Periodo de Recuperación	1 año
Periodo Rec. Descontado	Si Recupera

Cabe recalcar que se analizó el periodo de recuperación descontado del proyecto, que nos indica en función del tiempo, cual el número de años que se requiere para que el flujo de caja acumulado proyectado sea igual a la inversión original.

En este caso, el VAN es positivo, el TIR es mayor a la Tasa de Descuento y el periodo de recuperación del proyecto es de 1 año y mas, lo que supone la rentabilidad y factibilidad financiera del proyecto.

#### 4.5.5 Punto de Equilibrio.

Todo gerente necesita saber por anticipado, si un nuevo producto o una nueva empresa, va a producir utilidad o no y en qué nivel de actividad comienza esa utilidad. Para determinarlo se puede utilizar el análisis de punto de equilibrio (*BREAK EVEN POINT*).

Este punto de equilibrio es aquella cantidad que producida y vendida, permite recuperar exactamente los costos variables, más los costos fijos asociados a la operación.

$$Q^* = \frac{CF}{PV - CVU}$$

Para este proyecto se analizó en base a una cosecha esperada de 20.441,580 de postlarvas facturadas (ya incluido 15% de respaldo), y como muestra en el siguiente esquema obtenemos que si vendemos mas de 9 millones de postlarvas producirá utilidades; en caso contrario, sería perdidas.

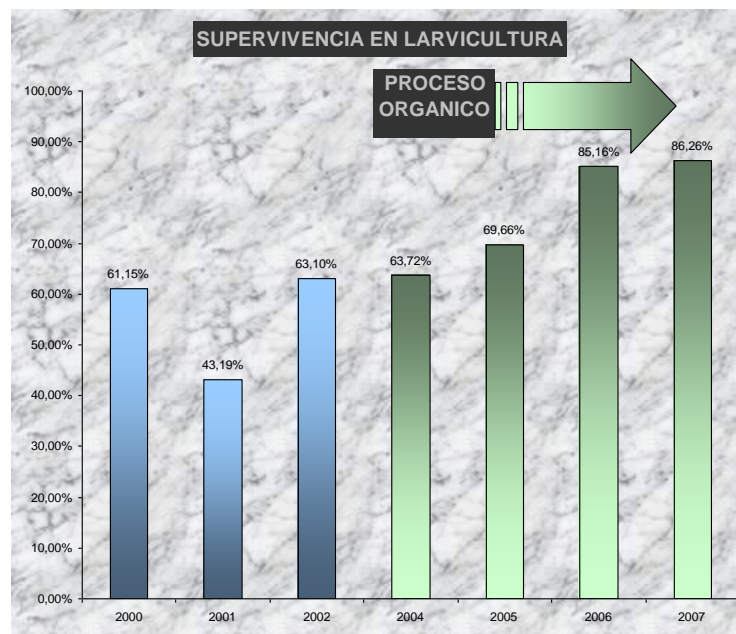
**TABLA 4.10 Punto de equilibrio del proyecto.**

Costos Fijos	5.313
Costo Variable Unitario	0,91
Precio Venta	1,50
Cosecha Facturada	20.441,580
Punto de Equilibrio	9.067,765

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES

- A pesar de que se empezó a ver una leve mejoría en la producción de postlarvas y resultados esperanzadores en las camaroneras (debido a las primeras incursiones en lo que después llamamos protocolos de bioseguridad y de ciclo cerrado); el uso y abuso de químicos inorgánicos, sintéticos y mas aun, de antibióticos, contrajo problemas posteriores muy graves en la salud humana en los diferentes países consumidores de productos del mar.

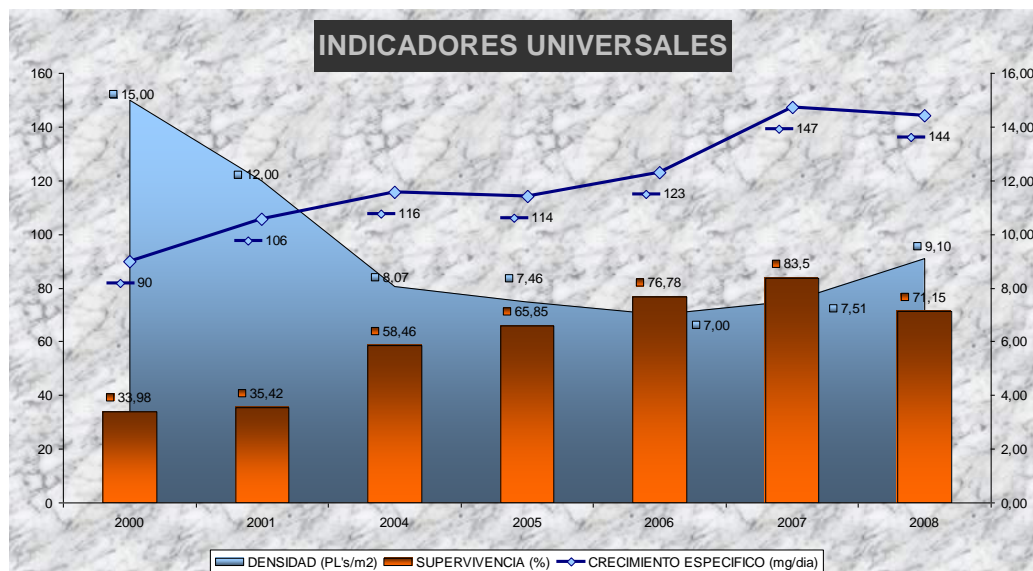
**GRAFICO R.1 El antes y después del proceso orgánico.**



FUENTE: El Autor.

- Pero lo mejor vino después: los resultados en camaroneras. Incluso muchas empresas superaron sus producciones anteriores a la mancha blanca, incrementando el interés por la nueva metodología llamada “orgánica”.

**GRAFICO R.2 Producciones camaroneras: después del WSSV (2000 – 2001) y durante el proceso organico (2004 – 2008).**



FUENTE: El Autor.

✚ Para definir el concepto de cultivo orgánico, nos referimos a esta definición por parte del Codex Alimentarius (FAO, 1999) gracias a la contribución de expertos en todo el mundo. De acuerdo con este Codex, el cultivo orgánico envuelve a sistemas holísticos de manejo de producción, haciendo énfasis en el uso cultural, biológico y mecánico preferentemente que al de materiales sintéticos.

✚ Para obtener una certificación orgánica se deben seguir los siguientes pasos:

1. Intercambio de información, para esto ya se debieron haber iniciado los primeros protocolos de producción teniendo en cuenta los lineamientos y prohibiciones por parte de la certificadora.
2. Inspección a través de agentes de control designados por la certificadora, para corroborar la información ya antes enviada. A continuación se presenta el siguiente esquema (Naturland® Zeichen GmbH).

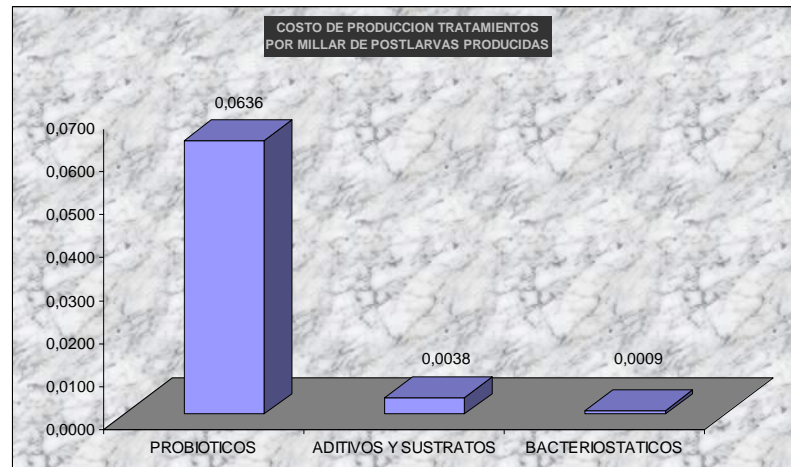
**GRAFICO R.3 Proceso de inspección para la certificación orgánica.**



3. Certificación.
4. Sociedad y compromiso de cumplir y mantener las normas (conciencia social).
5. Venta del producto con su respectivo sello orgánico.

- ✚ La conversión efectuada de la larvicultura para la metodología orgánica Se ha logrado fertilizar botellas y fiolas con caldo de bokashi y bioles. Uso de probióticos. (Ningún antibiótico). Erradicación de: Formol, EDTA, thiosulfato de sodio, yodo, ácido nítrico, soda cáustica (decapsulación artemia). Uso ordinario o sustituto: carbonato de calcio, zeolita, ajo, limón, alcohol, vitamina C. Se siembra a 5 toneladas, primer recambio en PL1. Baja cantidad de algas administrada.
- ✚ La principal ventaja del manejo orgánico en una larvicultura es el de usar tratamientos naturales, previos estudios y ensayos, que son accesibles económicamente hablando en comparación con el uso de antibióticos u otros productos sintéticos que van en contra de los lineamientos y medio ambiente. Inclusive sus costos de producción son mínimos como lo demuestra el siguiente esquema.

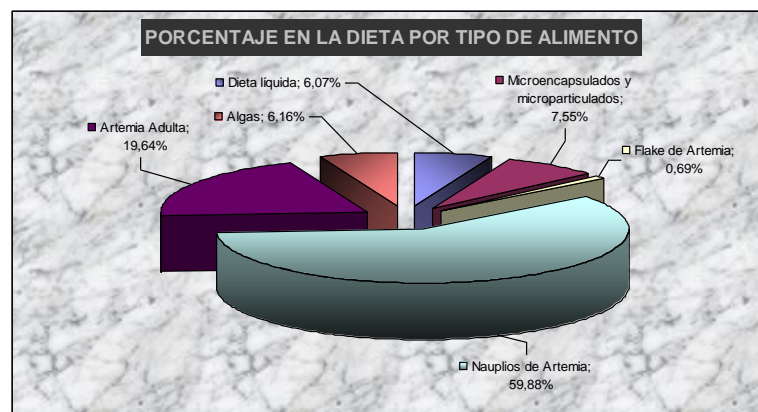
**GRAFICO R.4 Costo de tratamientos por millar de postlarvas.**



FUENTE: El Autor.

- Lo más importante, junto con el uso de bacterias probióticas, es el hecho de usar alimento natural en un porcentaje mayor que el alimento artificial (dietas secas) por el hecho de que las dietas que se encuentran en el mercado superan el porcentaje proteínico permitido por la certificadora.

**GRAFICO R.5 Alimento natural versus alimento artificial.**

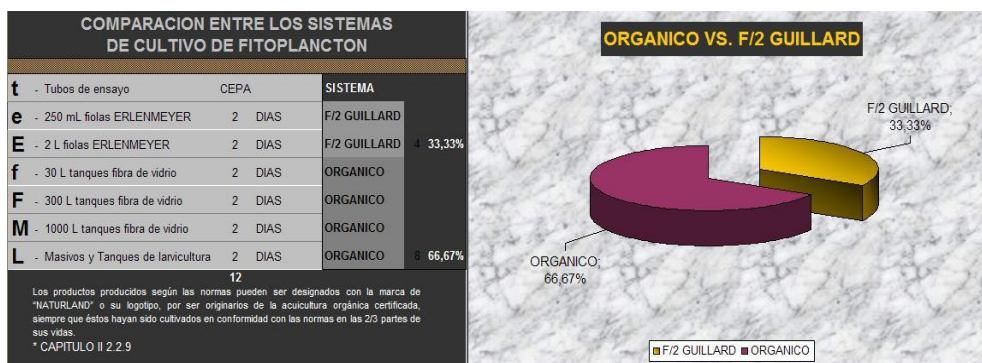


FUENTE: El Autor.

- Al iniciar la manufactura de los protocolos de producción orgánica, nos topamos con un primer problema debido a la mala interpretación que se le pueda dar. Esto es con

respecto a la producción de algas; donde se cita que para cualquier cultivo debe producirse como orgánico por lo menos en sus 2/3 etapas de su vida.

#### GRAFICO R.6 Fertilización; orgánico versus guillard f/2.



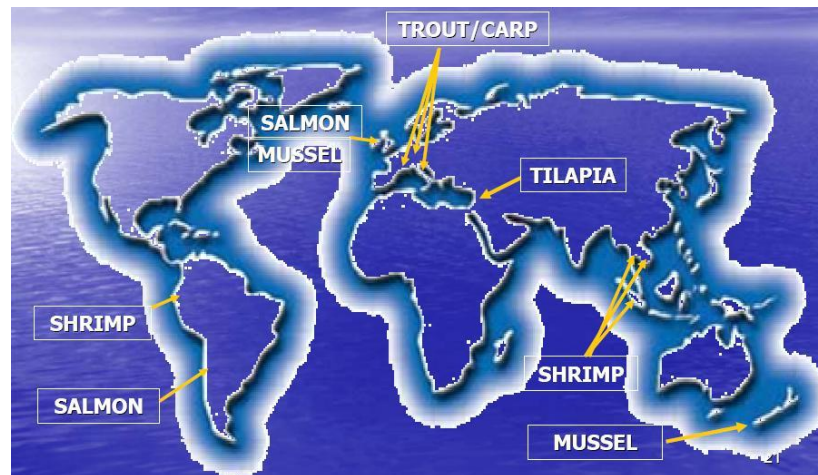
FUENTE: El Autor.

El hecho está en que a pesar de que los estudios están avanzados y se ha logrado producir masivos con fertilizantes con base de ácidos húmicos, caldos de BOKASHI y otros como los bioles y los provenientes de guanos a aves de isla, la concentración de células por mL no ha superado las 400.000.

A pesar de aquello se han incrementado los estudios y estrategias de manejo para cumplir las normas estipuladas por el ente certificador (ver ANEXO).

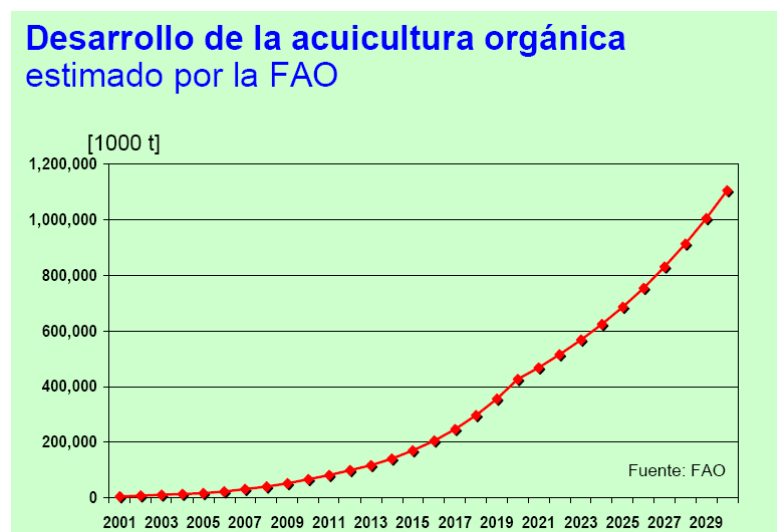
- El crecimiento de la demanda de productos con sello orgánico se ha incrementado notablemente en estos últimos años. El mercado europeo (Sahota A., 2007) para alimentos y bebidas orgánicos se estimó en €17,2 billones y con una tasa de crecimiento del 15%. El mayor mercado sigue siendo Alemania, representando aproximadamente un cuarto del mercado total europeo (23%). Como segundo mercado está Gran Bretaña con el 15%. Suiza posee el mayor consumo *per capita* de €103 por persona por año, al igual que la mayor participación del mercado con un 4,5% (Zavon J., 2006). Los canales de distribución son tanto supermercados como distribuidores mayoristas.

**GRAFICO R.7 Mayores productores de acuicultura orgánica.**



FUENTE: Lem, FAO Fishery Industries Division, 2004.

**GRAFICO R.8 Desarrollo de la acuicultura orgánica.**



FUENTE: Lem, FAO Fishery Industries Division, 2004.

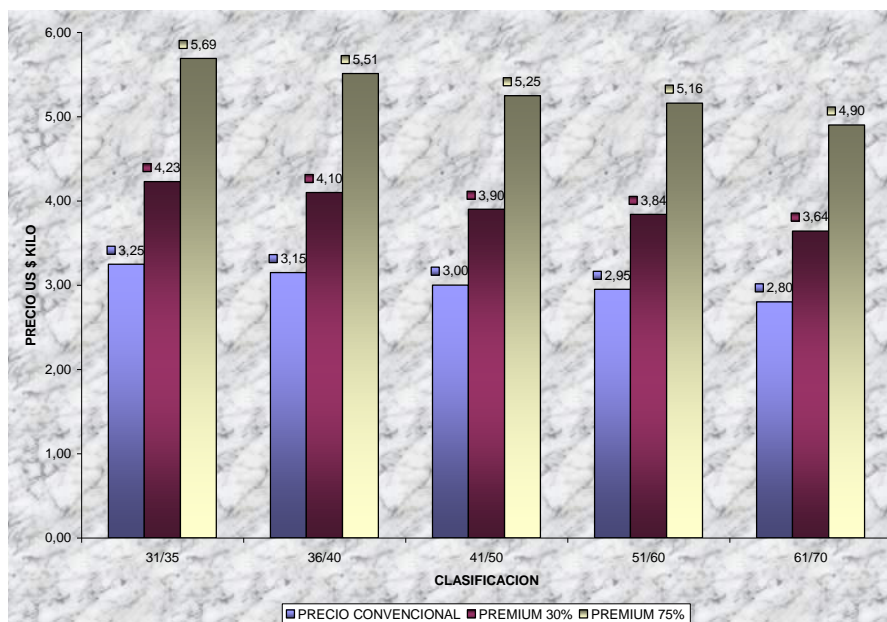
- ✚ Una herramienta atractiva que ha promovido el interés para el inversionista, para el larvicultor al obtener un producto con sello orgánico con un precio competitivo, y para el camaronero es el hecho de que se puede obtener un mejor precio del mercado orgánico ya que estos conllevan a precios "premium" o "gourmet". Dichos precios superan en un 30 a 75% los precios normales para los productos orgánicos.



**TABLA R.2 Precios de camarón orgánico: tradicional versus premium.**

Precios US\$ por kilo camarón blanco de granja, headless & shell on			
	CONVENCIONAL	RANGO PRECIOS PREMIUM	
CLASIFICACION	PRECIO/KG	30%	75%
31/35	3,25	4,23	5,69
36/40	3,15	4,10	5,51
41/50	3,00	3,90	5,25
51/60	2,95	3,84	5,16
61/70	2,80	3,64	4,90

FUENTE: NMFS, “Camarón, New York – USA, 29 de febrero de 2008”.

**GRAFICO R.9 Precios de camarón orgánico: tradicional versus premium.**

FUENTE: El Autor.

- ✚ Es importante tomar en cuenta que no siempre las certificadoras tienen sus esquemas y lineamientos definidos, lo que han provocado conflictos con otras entidades veedoras de los productos orgánicos. Sin embargo, es posible acceder y comparar con otras normas emitidas por certificadoras cuyos lineamientos son más específicos para acuicultura. Por eso se hace necesario la unificación de los lineamientos estándares con la participación

de los gobiernos para obtener productos eco-etiquetados provenientes de una acuicultura sustentable (Josupeit, 2004). La siguiente tabla nos permite comparar los lineamientos de diferentes entes controladores para la certificación orgánica.

**TABLA R.3 Comparación entre certificadoras.**

3 = extremadamente definido 2 = adecuadamente definido 1 = poco definido 0 = no aclarado	 International Organization for Standardization		 Naturland Organic worldwide		 AQUACULTURE CERTIFICATION COUNCIL	
	PUNTOS EVALUADOS	DEFINICION ESTANDAR	PUNTOS EVALUADOS	DEFINICION ESTANDAR	PUNTOS EVALUADOS	DEFINICION ESTANDAR
<b>CRITERIO CERTIFICACION</b>						
Selección lugar	2	2	2	2	2	2
Derecho de la propiedad	1	1	0	0	3	3
Relaciones con la comunidad	1	1	1	1	2	2
Seguridad del trabajador	1	1	1	1	2	2
Protección ecosistema biodiversidad	1	1	3	3	2	2
Conservación manglar	1	1	2	2	3	3
Mejoramiento ambiental	2	2	2	3	2	2
Responsabilidad social	0	0	1	1	2	2
Bienestar animal	0	0	3	3	0	0
Manejo viveros calidad de agua	2	2	2	2	2	1
Control predadores	0	0	1	1	0	0
Manejo efluentes	2	2	1	2	3	3
Manejo sedimento	2	2	1	1	3	3
Manejo basura sólida	2	2	2	2	3	3
Sanidad microbiana Seguridad alimentaria	1	1	1	1	3	3
Manejo de químicos y antibióticos	2	2	2	2	3	3
Bodegaje y eliminación de productos químicos	1	1	1	1	3	3
Protección del stock	1	1	2	2	2	2
Genética reproductores	0	0	3	3	1	1
Cosecha transporte alimento seguro	0	0	1	1	3	3
Origen larvas	1	1	3	3	3	3
Salud e higiene animales	1	1	2	2	1	1
Manejo alimentos y fertilizantes	2	2	2	2	1	1
Monitoreo test para alimento seguro	1	1	1	1	3	3
Documentación producción alimento seguro	1	1	1	1	3	3
Verificación y trazabilidad	1	1	1	1	3	3
Entrenamiento empleados	2	2	2	2	2	2
Auditoria	3	3	0	0	3	3
Control calidad	1	1	1	1	2	2
Código prácticas	1	3	3	3	3	3
Tipo etiqueta	2	2 ECO	1	1 ECO	2	2 BMP

FUENTE: Aquaculture Certification Council (ACC).

- La trazabilidad se define como la capacidad para seguir el movimiento de un alimento a través de etapas específicas de la producción, transformación y distribución (Codex Alimentarius – FAO, 1999). En el sector camaronero implica a toda la cadena desde la reproducción para la producción de ovas en la maduración, hasta su puesta a disposición del consumidor. Al sugerir un código que contiene la proveniencia de los nauplios y a que larvicultura pertenece, es más fácil seguirle el rastro del producto orgánico (proveniencia de lote de reproductores, siembra en tanques de larvas, que piscinas y estanques).

#### GRAFICO R.10 Trazabilidad.

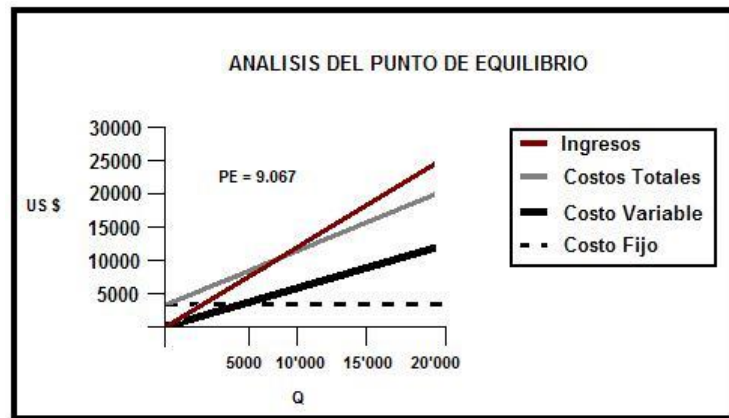


- Para este proyecto se obtuvo altos índices de rentabilidad, financieramente hablando, y viabilidad técnica, que nos da la alternativa de escoger la metodología orgánica como una herramienta atractiva y eficiente para la producción de postlarvas de camarón.

**TABLA R.4 Resultados de análisis financiero del proyecto.**

LARVICULTURA ORGANICA		LARVICULTURA ORGANICA	
PUNTO DE EQUILIBRIO		ANALISIS DE RENTABILIDAD DEL PROYECTO	
Costos Fijos	5.313	Tasa de Descuento	15%
Costo Variable Unitario	0,91	Valor Actual Neto	345.914
Precio Venta	1,50	Tasa Interna de Retorno	204%
Cosecha Facturada	20.441,580	Periodo de Recuperación	1 año
Punto de Equilibrio	9.067,765	Periodo Rec Descontado	Si Recupera

GRAFICO R.11 Análisis del punto de equilibrio.



## RECOMENDACIONES

### CON RESPECTO A LA DOCUMENTACION

- ✚ Toda documentación debe estar en carpetas para el fácil acceso a ellas, así evitaríamos posibles confusiones y problemas que empañen la transparencia del proceso. Ideal crear folders por año de producción. Además facilitaría el flujo de información para determinar su trazabilidad.
- ✚ Se debe tener bien establecido los códigos a usar para cada insumo. Para esto, se debe coordinar con cada una de las partes involucradas en la trazabilidad. Para este caso, se debe coordinar con los laboratorios de maduración los códigos genéticos, así mismo se los debe establecer para la venta a camaroneras.
- ✚ Importante: crear hojas de controles para el uso de cada insumo a manera de kardex, controles de seguridad y de cosechas.
- ✚ Importante: todos los insumos deben estar etiquetados y separados unos con otros para su acceso diario. No se debe poner juntos los químicos usados para desinfección rutinaria con los alimentos usados para el ciclo de cultivo.

### CON RESPECTO AL MANEJO

- ✚ Para un mejor manejo y control de sistemas de larvicultura se debe sembrar a bajas densidades, considerando un tope de 150 nauplios por litro.
- ✚ Toda el área de cultivo debe estar en orden y limpio para evitar posibles contaminaciones al sistema.
- ✚ Preferentemente los insumos de origen natural deben ser conservados en lugares frescos y alejados de la humedad, y solo se debe usar lo necesario en base a cálculos programados y como dicte los protocolos.
- ✚ Todos los tratamientos se deben preparar por separado para evitar posibles contaminaciones, debido al comportamiento individual de cada uno.

#### CON RESPECTO AL DISEÑO

- ✚ Para la larvicultura se recomienda el uso de tanques en forma de U, porque su diseño facilita la distribución del aire además ahorra en el diseño del diagrama de tubería (ver ANEXO R.2).
- ✚ Si los tanques son de fibra de vidrio, se recomienda que se los revista con liner, ya que con el tiempo y las temperaturas altas provocan la secreción de sustancias tóxicas en las paredes, sobre todo si los tanques no son nuevos.
- ✚ Si se tiene la disponibilidad de construirlos con cemento, el diseño recomendado es el de los tanques con fondo en V. Así mismo para ahorrar el uso de pinturas y arreglos por mantenimiento de los mismos, se recomienda su revestimiento con liner (ver ANEXO R.3).

#### SI SE DESEA MAXIMIZAR LA PRODUCCION

- ✚ La construcción de raceways es recomendable, más para las camaroneras que les favorece al obtener de estos una postlarva más grande y resistente a los primeros eventos que suelen aparecer en las piscinas. Sin embargo, ayuda a los laboratorios a presentar un mejor producto a la venta muy atractivo para el productor camaronero.
- ✚ Pero hay que tomar en cuenta que la implementación de raceways aumenta los costos de producción, entonces se debería pensar en vender las postlarvas a un mejor precio.
- ✚ A continuación detallo costos para construcción de raceways (ver ANEXO R.4)
- ✚ Por lo general los costos se incrementan entre 0.20 y 0.45 de dólar por millar, por ende un precio sugerido sería de US \$ 2.00 el millar de postlarvas.

## BIBLIOGRAFIA

1. Álvarez M. R., 2004, "Protocolos de Producción de Larva Orgánica de Camarón adaptados a la zona del estero El Bravito, Archipiélago de Jambelí – El Oro".
2. FAO, "Guidelines for the Production, Processing, Labeling and Marketing of Organically Produced Foods", Codex Alimentarius Commission, CAC/GL 32.1999.
3. International Federation of Organic Agriculture Movements - IFOAM: Basic for Aquaculture Production. URL: [www.ifoam.org](http://www.ifoam.org)
4. Josupeit H., 2004, "Shrimp Market Access, Tariffs and Regulations", FAO – GLOBEFISH.
5. Latiff F., 1992, "Training Course on Marine Shrimp Hatchery Operation and Management", National Prawn Fry Production and Research Centre, Malaysia.
6. Lem A., FAO Fishery Industries Division HCM City, Vietnam 15-17 June 2004, "An Overview of the Present Market and Trade Situation in the Aquaculture Sector - the Current and Potential Role of Organic Product".
7. MARCILLO, F. 1999. Evaluación de proyectos acuícolas: aspectos económicos y financieros. Conferencia organizada por el Jefferson College, Guayaquil.
8. Ministerio de Pesca, 2002. Acuerdo Ministerial 006 – 29 de Enero, artículos 1 – 3.
9. Newman S., 2007, Aqua-In-Tech Inc, "Global Shrimp Farming – A Changing Paradigm".
10. Organización Internacional del Trabajo (ILO).  
URL:<http://www.ilo.org/public/spanish/standards/norm/index.htm>
11. ONU: Derechos Humanos. URL: <http://www.ohchr.org/spanish/law/crc.htm>

12. Pierce K., 2004, "Looming Shrimp Trade Restraints - Motivations, Biases and Politics of the U.S. Antidumping Law", US – ASIAN Business Council.
13. Sahota A., Organic Monitor, The Global Market for Organic Food and Drink, BioFach Congress 2007, Nuremberg, Germany. URL: [www.organicmonitor.com](http://www.organicmonitor.com)
14. Swann L., 2004, "Shrimp Aquaculture", Mississippi – Alabama Sea Grant Consortium, Auburn University.
15. Tacon A. & Gary D. Pruder, 1998, "Opportunities & Challenges to Organic Certification of Aquatic Animal Feeds".
16. Treece G., 2004, "Shrimp marketing in USA". The US Marine Shrimp Farming Program, USMSFP Vol. 10 No. 3.
17. Tveterås R., 2004, "Competition between Fisheries, Aquaculture and Agriculture in Europe", Stavanger University & Center of Fisheries Economics, Presentation at FAO, Rome.
18. Vrignaud S., NMFS Representative to the EU, 2004, USDA BULLETIN – MAY 2004.
19. Zavon J., Expansion of organic agriculture in Southeast Europe offers new opportunities, The Organic & Non-GMO Report, USA, December 2006 / January 2007.



# ANEXOS

## ANEXO 1.1 Antibióticos usados en acuicultura a nivel mundial.

DRUGA ACTIVA	NOMBRE COMERCIAL	ESPECIE	Japón	Australia	Europa	Canadá	USA
<b>ANTIBIÓTICOS</b>							
Acido Nalixínico	BETAXINA/DIXIBEN		X				
Acido Nifurstelínico			X				
Acido Oxolinico	URINOX/UROXIN	Peces	X		X Provisional		
Acido Pirimidico	BACTRAMYL		X				
Amoxicilina	AMOCILLINE	Productor de alimento	X		X		
Ampicilina	ALBIPEN/AMFIPEN	Productor de alimento	X		X		
Benzato de Biazamicina	BACTERON/BACFEED		X				
Cianfenicol			X				
Clortetraciclina	AUREOMYCIN	Trucha			X		
Doxiciclina	VIBRAMYCIN		X				
Eritromicina	ERYTHRO		X				
Espiramicina	ROVAMICINA		X				
Florfenicol	NUFLOR	Peces	X		X	X	
Flumequina	FANTACIN	Salmónidos	X		X		
Fosfomicina			X				
Josamida	LEUCOMYCIN V 3		X				
Kitasamicina			X				
Lincomicina	LINCOLCINA		X				
Miroxacina			X				
Novobiocina			X				
Oxitetraciclina monoalquil trimetil amonio	TERRAMYCIN for FISH™	Salmónidos	X				X
Oxytetraciclina		Bagre, salmónidos y langosta	X		X	X	X
Sulfadiazina-Trimetoprim	NORODINE	Peces			X	X	
Sulfadimetoxina	BACTROVET		X				
Sulfadimetoxina-Ormetoprim	ROMET-30™	Bagre y salmónidos				X	X
Sulfamerazina	SULFAMERAZINE fish grade				X		X*
Sulfamonometoxina			X				
Sulfamonometoxina-Ormetoprim			X				
Sulfisozole			X				
Tiamfenicol	THIOPHENICOL	Peces	X		X Provisional		
<b>MICROBICIDAS</b>							
Albendazole	ZENTEL				X		
Azametifos		Salmónidos			X	X***	
Cipermetrina	POLYTRIN	Salmónidos			X Provisional		
Deltametrina	BUTOX	Peces			X Provisional		
Diflubenzurona	DIMILIN	Salmónidos			X		
Dichlorvos	ATGARD				X		
Fenbendazole					X		
Formalina	PARASITE -S FORMALIN -F PARACIDE -F	Peces Camarón Trucha				X	X
Peróxido de hidrógeno			X		X	X***	
Ioduro de povidona	HAEMODYN		X				
Praziquantel	DRONCIT				X		
Piretrum					X		
Piretrum-piperonil butóxido						X***	
Teflubenzuron		Salmónidos			X		
Trichlorfon	DYLOX		X				
<b>ANESTÉSICOS</b>							
Aqui-SJ	AQUI-S™	Peces	X**	X			
Eugenol			X				
Metomidato						X	
Tricaina metanosulfonato	FINQUEL	Peces				X	X
<b>HORMONAS</b>							
Gonadotropina coriónica humana	CHORULUN		X				
Metiltestosterona			X				
Metildihidrotestosterona			X				

\* Droga no distribuida al momento

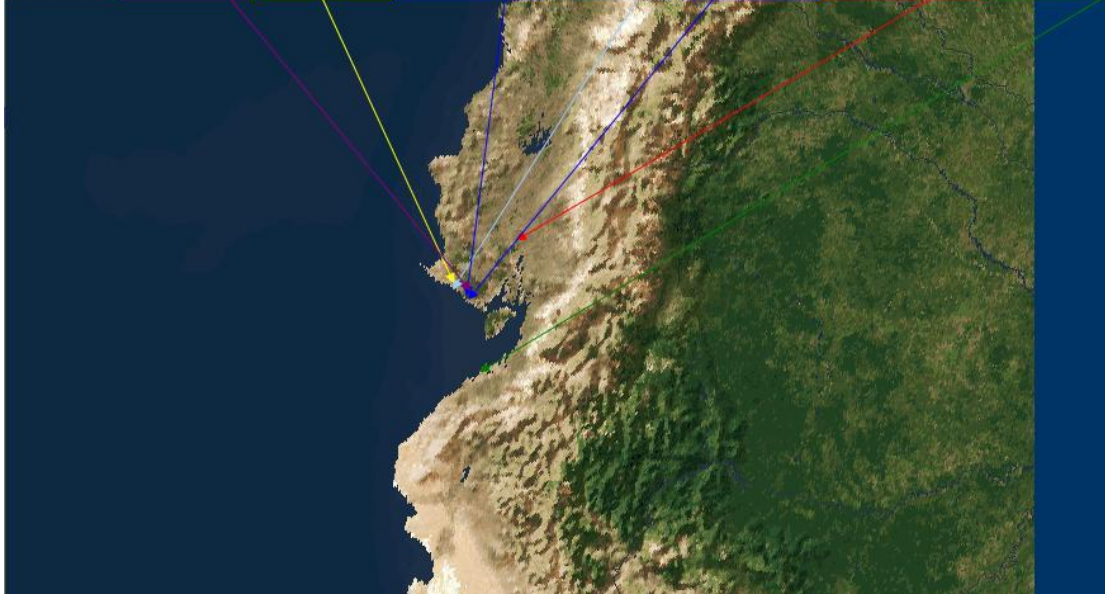
\*\* Nueva Zelandia

\*\*\* Registro limitado

FUENTE: Montoya N., 2004, "Boletín Informativo, CENAIM – ESPOL" No. 55

### ANEXO 1.2 Resultados en camaroneras antes del proceso orgánico.

	CAMARONERA A (Ayalan, GUAYAS)	CAMARONERA B (Chanduy, GUAYAS)	CAMARONERA C (El Morro, GUAYAS)	CAMARONERA D (Chanduy, GUAYAS)	CAMARONERA E (El Morro, GUAYAS)	CAMARONERA INLAND (Palestina, GUAYAS)	CAMARONERA G (Huacas, EL ORO)
siembra	9.445.447	5.539.785	4.120.458	903.971	7.726.989	2.567.683	33.802.002
cosecha	3.921.693	1.882.603	1.459.643	174.623	2.098.392	1.252.977	10.716.018
SUPERVIVENCIA	41,52%	33,98%	35,42%	19,32%	27,16%	48,80%	31,70%
LIBRAS/Ha	1.395	958	1.119	510	1.263	13.256	1.444



FUENTE: El Autor.

MAPA: Microsoft ® Encarta ® 2007.

**ANEXO 3.1 Ficha técnica: fertilizantes orgánicos.**

<b>SUPER BOKASHI</b>	
Humedad	35.34 %
Proteína	12.26 %
Ceniza	7.08 %
Fibra	11.99 %
% N	1.16 %
% C	28.55 %
C/N	24.58
Posología: 50 gramos de SP + 5 mL de E.M. por cada tonelada de algas en cultivo. Dejar por 24 horas en seco y dejar en agua por una hora en bolso de 1 µm.	

PRECIO DE VENTA	\$ 9,50
PRESENTACION (EN kg)	30
COSTO POR KILO	\$ 0,32
COSTO 40 L DE E.M. 1:1:8	\$ 44,00

CONSUMO POR CICLO (EN kg)	2,50
COSTO PRODUCCION X MILLAR PL	0,0018625

FUENTE: Pesquera e Industrial BRAVITO S.A.

<b>EMBokashi</b>		
<b>JAPÓN</b>	<b>TAILANDIA</b>	
<b>Teruo Higa, 1991</b>	<b>Somlacksana Pongdit, 2002</b>	
Rice bran	Rice bran	100 L
Oil cake	Rice husk	25 L
Fish meal	Chicken dung	25 L
EM1	EM1	150 mL
Molasses	Molasses	150 mL
Water	Water	15 L
Fermentación anaeróbica = 7 días. Almacenar hasta 6 meses en sombra y sin lluvia.		

**ANEXO 3.2 Ficha técnica: fertilizantes inorgánicos (guillard f/2).**

<b>FORMULA GUILLARD</b>		<b>F/2</b>	<b>F/4</b>
Solución 1	Nitrato de sodio	75 g/L	37.5 g/L
	Fosfato de sodio	5 g/L	2.5 g/L
Solución 2	Metasilicato	30 g/L	15 g/L
Solución 3	EDTA + 1mL de c/u de los metales	4.36 g/L	-
	Cloruro férrico	3.15 g/L	-
Solución 4	Vitaminas	10 mL/L	5 mL/L
Posología: 1 mL de cada una de las soluciones por cada litro de algas en cultivo.			

<b>PREPARACION METALES</b>		
Sulfato de cobre pentahidratado	$\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$	0.98 g/100mL
Sulfato de zinc heptahidratado	$\text{ZnSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$	2.2 g/100mL
Cloruro de cobalto hexahidratado	$\text{CoCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$	1 g/100mL
Cloruro de manganeso tetrahidratado	$\text{MnCl}_2 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$	18 g/100mL
Molibdato de sodio dihidratado	$\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$	0.63 g/100mL
Cloruro de zinc hexahidratado	$\text{ZnCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$	1.05 g/100mL
(este metal se lo puede usar en lugar del $\text{ZnSO}_4$ )		
<b>SOLUCION VITAMINAS</b>		
Tiamina	Vitamina B1	20 g/L
Cianocobalamina	Vitamina B12	0.1 g/L
Biotina	Vitamina H	0.1 g/L

FUENTE: Folleto de Algas, CENAIM – ESPOL.

### **ANEXO 3.3 NATURLAND: Regulaciones suplementarias en diferentes especies y sistemas de cultivo.**

#### **Cultivo de camarón (*Litopenaeus vanamei*, *Penaeus monodon*, *Macrobrachium rosenbergii* y otros) en estanques.**

##### **1. Selección de la ubicación/protección del manglar.**

1.1. Las comunidades de plantas en los manglares deben ser protegidas. Los manglares son considerados de extrema importancia para el ecosistema, como plataforma de crianza para las especies marinas, y que a su vez están desapareciendo a nivel mundial a una velocidad alarmante debido a las actividades humanas.

Por lo tanto, no está permitido remover o dañar los bosques del manglar para la construcción o expansión de las camaroneras.

Cualquier medida - llevada a cabo por la empresa camaronera bajo petición de la misma - que pueda de alguna manera afectar al bosque de manglar adyacente (construcción de vías de acceso y canales hacia el área de la empresa camaronera), deberá ser comunicada y aprobada por NATURLAND.

1.2. Las empresas camaroneras (sean independientes unidades dentro de una producción continua) que en parte ocupen áreas que previamente hayan sido manglar, pueden convertirse a la Acuicultura Orgánica según las normas de NATURLAND, si es que el área antigua de manglar no excede del 50% del área total de cultivo.<sup>1</sup> Sin embargo, un requisito es que la remoción del manglar haya ocurrido antes de que la ley de protección del manglar haya sido emitida.<sup>2</sup> El área antigua de manglar, de propiedad de la empresa camaronera, deberá ser reforestada en al menos un 50% durante un período máximo de 5 años.

La cosecha de esta área no puede ser considerada ni etiquetada como producto orgánico, ni puede ser vendida como tal hasta que el Comité de Certificación de NATURLAND confirme que la reforestación se ha completado exitosamente.

---

<sup>1</sup> Se pueden conceder excepciones para los "sistemas extensivos de manglar-acuicultura" bajo condiciones geográficos y históricos especiales.

Aun más, el progreso anual de las actividades de reforestación como está establecido en el plan de conversión, deberá ser confirmado por el Comité de Certificación.

## **2. Protección del ecosistema en el área de instalación y en sus alrededores.**

2.1. La calidad del agua de los efluentes (amonio, demanda biológica de oxígeno, oxígeno disuelto, fosfatos, sólidos en suspensión) debe ser monitoreados mensualmente y registrada por la empresa camaronera.

2.2. Deben tomarse medidas adecuadas para minimizar los efluentes de nutrientes y/o de sólidos suspendidos, especialmente durante la cosecha. Los sedimentos orgánicos deben ser removidos regularmente de los canales y deben ser utilizados apropiadamente (como fertilizante para unidades agrícolas).

2.3. Las áreas de agricultura colindantes no deberán ser influenciadas negativamente por la filtración de aguas salinas de las piscinas, ni por arrastre de polvos salados con el viento. Si existiesen indicios de efectos adversos para las áreas de agricultura (bordes amarillentos en las plantas), se deberán tomar medidas preventivas adecuadas (construcción de canales de drenaje, rompe vientos con plantas resistentes a la sal, montes de crecimiento alto, por ejemplo *Setifer zizanoides*).

2.4. Con el fin de estabilizar y mejorar el ecosistema y la dinámica natural del área de la camaronera, todas las pendientes y cimas de los diques deberán en lo posible, estar cubiertas por plantas. La extensión de la cubierta de plantas debe ser, al menos, el 50% del área total de diques. Este estado deberá alcanzarse en un período máximo de 3 años.

Las especies de plantas recomendadas son por ejemplo para topes de diques; árboles de leguminosas (algarrobo), sábila y otros, y para la parte baja de las pendientes especies de manglar, hierbas semi-acuáticas y montes flotantes.

Se exceptúan las camaroneras situadas en áreas originalmente libre de vegetación (desiertos y dunas).

---

<sup>2</sup> Ecuador: Protección de los manglares desde 1994 (DG. 1907.94).

2.5. Con el fin de tener un manejo antipredador económicamente efectivo y ecológicamente adecuado, deberán mantenerse registros de los o predadores salvajes, pérdidas estimadas de cosechas y tipo de medidas preventivas. Se recomienda los esfuerzos para la cría de patos en las piscinas, los cuales alejan a las aves intrusas de su territorio de crecimiento.

Los animales nativos (osos hormigueros, iguanas, aves acuáticas migratorias, gatos salvajes) que vivan permanentemente o temporalmente en el área de la camaronera deberán ser protegidos como indicadores de un ambiente sano.

2.6. Los peces no deseados en las piscinas serán regulados solamente por medios mecánicos (redes barredoras) o por la aplicación de ictiocidas naturales de hierbas (barbasco y saponina). El uso de herbicidas y pesticidas sintéticos (con excepción de las sustancias listadas en CAPITULO II, 2.3.5.2) no será permitido en el área de la camaronera.

2.7. Deberá prevenirse la liberación de sustancias tóxicas u otras sustancias dañinas en las piscinas, canales y bancos. Esto se refiere en especial a la instalación y al manejo de las estaciones de bombeo (derrame de crudo), de cosecha, así como a las condiciones higiénicas en general.

### **3. Origen y especies del stock.**

3.1. Para el cultivo marino de aguas salobres solamente servirán como material de siembra las especies nativas. Si se requiere usar otras especies, esta medida debe ser aprobada a través de un certificado de “no objeción” ambiental (estudios de investigación).

Se recomienda la diversificación de las especies cultivadas. Esto se puede lograr mediante sistemas de policultivo (camarón - tilapia - patos) o mediante la producción de diferentes especies (langostinos *Macrobrachium*, camarón *Litopenaeus*).

3.2. En lo posible el material de siembra debe ser obtenido a través de la reproducción orgánica<sup>3</sup> certificada. Si se usa material proveniente de la reproducción convencional, se aplicarán los periodos límites de CAPUTULO II, 2.3.2.3.

---

<sup>3</sup> Disponible en Ecuador desde 10/2002.



Es un objetivo declarado, volverse completamente independiente de la captura de postlarva salvaje (PL) o semilla de cría (broodstock) y utilizar solamente semilla obtenida a través de la reproducción controlada (domesticación).

A partir del 31.12.2004 solamente estará permitido el uso de material de siembra de la reproducción controlada (domesticación).

#### **4. Crianza (laboratorios y piscinas para semilla); criaderos.**

4.1. Esta prohibido el uso de antibióticos, químico-terapéuticos u otras sustancias parecidas en los criaderos (ver 6.3).

4.2. La alimentación de los animales reproductores y las larvas así como el cultivo de organismos para la alimentación (algas, *Artemia salina*, rotíferos) en los criaderos debe seguir los principios de los puntos 7 y 8 a continuación.

Como suplemento de proteínas en la alimentación de los reproductores está permitido el uso de animales marinos no tratados (peces, moluscos, gusanos). Se recomiendan las medidas para enriquecer el ambiente larvario (brindar substratos especiales diferentes) y así aumentar la productividad en los tanques de desove y semillas (cultivo de organismos alimenticios).

4.3. Por principio no esta permitido ningún tipo de manipulación física (corporal) para obtener larvas o huevos. En especies que comprobadamente no se puedan reproducir sin este tipo de intervención (especialmente camarón tigre – *Penaeus monodon*), la empresa de crianza debe presentar un programa para lograr la reproducción natural. En general este programa consiste en ofrecer a una parte de los reproductores (valor indicativo: 10% de la población total) un apareamiento natural, en condiciones de densidad mínima.

Las larvas obtenidas de esta población se crían después especialmente para el seguimiento de este programa.

4.4. En el cultivo de los animales reproductores y de las larvas, al igual como en el cultivo de organismos alimenticios bajo condiciones de laboratorio, se debe tomar en cuenta las medidas necesarias para el uso mínimo de aireación, iluminación y posible calefacción.

## **5. Diseño de las piscinas, calidad del agua, densidad poblacional.**

5.1. Se deberán realizar los esfuerzos necesarios para apoyar el comportamiento natural de pastoreo del camarón, mediante un diseño adecuado de las piscinas (proveyendo substratos con el fin de aumentar la superficie para el crecimiento de algas bénticas/diatomeas como fuente de alimentación dominante).

5.2. No está permitido calentar, oxigenar o airear las piscinas permanentemente. Se permite los sistemas de respaldo para uso temporal solo bajo condiciones ambientales extremas.

5.3. Con el fin de disminuir el consumo de energía así como de los nutrientes, deberán llevarse a cabo los esfuerzos necesarios para reducir al mínimo los intercambios de agua.

Los períodos de bombeo deben limitarse a la marea alta y deberán evitarse las tuberías salientes (en altura) con el fin de disminuir el consumo de energía.

La información con respecto al consumo/área de energía deberá registrarse por parte del responsable de la producción y ser presentado durante la inspección anual.

5.4. La densidad máxima de animales es de 15 postlarvas (PL)/m<sup>2</sup>. La biomasa de los camarones no debería sobrepasar los 800 kg/ha en todo el ciclo de producción. Otro indicador que se cumple con la densidad permitida es el que se obtiene calculando el índice de conversión de alimentos (FCR – feed conversion rate) (ver 8.1).

## **6. Conservación de salud e higiene en las piscinas.**

6.1. Deberá ponerse énfasis en las medidas preventivas (origen controlado de la larva, monitoreo de la calidad del agua y condiciones ecológicas de la piscina).

Está permitido la aplicación/cultivo de microorganismos probióticos (no modificados genéticamente).

Las medidas permitidas se encuentran en la lista del CAPITULO II, 2.3.5.2.

6.2. El estado de salud de los animales debe monitorearse y documentarse en una base regular. Deberán hacerse esfuerzos especiales para detectar la correlación entre las medidas de manejo, la manifestación de enfermedades virales, razones de mortalidad, resultados en el crecimiento individual y desarrollo de la biomasa.

6.3. El tratamiento del camarón con antibióticos, sustancias químico-terapéuticas y otras sustancias comparables no están permitidas.

6.4. Después de la cosecha, el fondo de las piscinas deberá tener suficiente tiempo para secarse. Se deberá permitir que las aves acuáticas se alimenten con los restos de peces e invertebrados en el fondo de la piscina que se está secando, y a su vez puedan fertilizar el suelo con sus excrementos.

Se deberá considerar medidas adicionales para la recuperación del suelo de las piscinas después de varios ciclos de producción (arado, cultivos intermedios como por ejemplo *Salicornia*).

## **7. Fertilización de las piscinas.**

Se permiten contribuciones suplementarias de fosfatos (como fosfato crudo de fuentes naturales). La cantidad total de fertilizantes deberá ser limitada en primera instancia a la calidad del agua de los efluentes (ver también [Normas de Procesamiento para la Producción de Microalgas y sus Derivados.doc](#)).

## **8. Alimentación en las piscinas.**

8.1. Deberán llevarse a cabo esfuerzos hacia la reducción de la alimentación externa de las piscinas para que respectivamente se aumente la importancia de la alimentación natural (fito, zooplancton). Por lo tanto se deberá llevar un registro muy cuidadoso por parte del operador, y así poder calcular el índice de conversión de alimentos (FCR – feed conversion rate)<sup>4</sup>.

Adicionalmente, el contenido de harina de pescado así como el total del contenido de proteínas en la composición alimenticia, deberá ser reducido tanto como sea posible. Se fijarán niveles máximos provisionales: 20% para el contenido de harina/aceite de pescado y 25% para el total de proteínas.

8.2. El consumo de alimentos deberá ser monitoreado y documentado cuidadosamente con el fin de evitar la acumulación de sedimentos orgánicos debido a un exceso de alimentación.

Se recomienda la aplicación del alimento en bandejas (comederos).

---

<sup>4</sup> El valor indicativo para aguas con moderada eutrofización (estuarios) consta en un valor de índice de conversión de alimentos (FCR) menos que 0,8.

## **9. Cosecha y procesamiento.**

9.1. Antes de la cosecha deberán cesar la alimentación y la fertilización. Como mínimo se establecen 3 días. El drenaje de las piscinas deberá llevarse a cabo en la manera más cuidadosa/lenta posible, con el fin de no liberar cantidades descontroladas de sedimento orgánico en los canales. Alternativamente, se podrá utilizar una barrera en el canal de drenaje para detener el fango. El estado de los sedimentos de las piscinas (tipo y cantidad) deberán ser cuidadosamente analizados y documentados después de cosechar, con el fin de optimizar las medidas de manejo.

9.2. El uso de meta-bisulfito de sodio en la cosecha así como en el procesamiento esta prohibido.

9.3. Se permiten los tratamientos con aditivos naturales basados en plantas para neutralizar los aromas no deseados (los causados por las algas verde-azuladas).

9.4. Las cabezas de camarón y los otros residuos de procesos deberán llevarse a una reutilización adecuada. Debido a razones higiénicas no está permitida la alimentación con los residuos no tratados en proceso, de la misma especie.

## **ANEXO 3.4 NATURLAND: Reglamentos generales de la producción.**

### **1. Exigencias generales a las empresas procesadoras**

Además de las empresas procesadoras, que elaboran y/o transforman exclusivamente productos según las normas de NATURLAND, existen empresas que, después de concertar con la empresa NATURLAND Zeichen GmbH, producen sólo una parte de su surtido de productos según lo establecido en estas normas. A largo plazo deberá tenderse a adecuar todo el surtido de productos a estas normas.

Entretanto, estas empresas deben garantizar conforme a estas normas una separación clara de las materias primas, ingredientes y artículos crudos producidos y aquellos de origen de producción convencional. Esto significa concretamente:

- ✚ Los diferentes pasos del procesamiento deben ser ejecutados en secuencias cerradas por partidas enteras y deben estar separadas en forma espacial o temporal de secuencias de procesamientos similares para productos convencionales.
- ✚ Los productos NATURLAND deben ser elaborados en lo posible antes de los productos convencionales. Si esto no es posible, se realizará una limpieza general de las máquinas y herramientas antes del procesamiento del producto orgánico (esto significa que se dejarán las máquinas en funcionamiento al vacío o con cierta cantidad de producto orgánico como descarte).
- ✚ Materias primas transgénicas no pueden ser usadas ni en el sector convencional. Cada empresa procesadora que comercializa productos orgánicos debe asegurarse de tomar todas las medidas para evitar una contaminación de los productos o del medio ambiente con sustancias prohibidas. Esto incluye, tanto la contaminación con sustancias prohibidas directamente, como también posibles contaminaciones con sustancias permitidas, por ejemplo a causa del uso incorrecto. El tipo de medida y la realización se documentarán de manera clara para la entidad de control.
- ✚ Aquellos procesos de trabajo que no se ejecutan frecuentemente deberán ser notificados anticipadamente, en plazos acordados con NATURLAND Zeichen GmbH.

- ✚ En el surtido entero no deben aparecer productos paralelos, lo cual significa que el surtido elaborado según las Normas de NATURLAND deberá diferenciarse del restante surtido de productos con respecto al nombre del producto, la forma y/o el embalaje.

## **2. Ingredientes, aditivos y coadyuvantes de procesamiento**

### **2.1 Generalidades**

Ingredientes para el procesamiento de productos de la agricultura orgánica pueden ser tanto de origen agrícola como no agrícola.

Las normas de procesamiento para grupos de productos específicos contienen listas positivas con los ingredientes, aditivos y sustancias coadyuvantes al procesamiento permitido.

Es prohibido el tratamiento de las materias primas, ingredientes, artículos crudos, aditivos y coadyuvantes del procesamiento con microondas o rayos ionizados.

La empresa procesadora garantizará que aquellas sustancias y procedimientos no se apliquen ni en forma directa (como materias primas, ingredientes, artículos crudos, aditivos o coadyuvantes del procesamiento) ni indirecta (a través de productos semi-elaborados) en el procesamiento de productos elaborados bajo estas normas.

#### Exclusión de tecnología transgénica.

Organismos que han sido genéticamente manipulados (OGM), así como sus derivados no son compatibles con la agricultura orgánica. Productos fabricados de acuerdo a estas Normas de NATURLAND, deberán ser elaborados sin emplear organismos de ingeniería genética (OGM) y/o derivados de este tipo de organismos.

Un derivado de OGM es una sustancia que ha sido elaborada con un OGM sin contener un OGM en sí. "El uso de OGM o de derivados de OGM" se define como el uso de dichos como; alimento, ingrediente de alimentos (incluyendo aromas y sustancias adicionales), sustancias coadyuvantes en el procesamiento (incluyendo medios de extracción), forraje, mezclas de forraje, materia prima para forraje, sustancias adicionales de forraje, así como

sustancias coadyuvantes para la elaboración de forraje, determinados productos para alimentación animal, productos fitosanitarios, fertilizantes, incrementadores de calidad de suelos, semillas y simientes, material de reproducción vegetativo y animales.

Esto significa para la interpretación correcta de esa norma: 1. Organismo: cada unidad biológica capaz de reproducirse o transmitir material genético. 2. Organismos que han sido manipulados genéticamente (OGM): un organismo, que su material genético ha sido manipulado en una forma que no es posible en forma natural por medio de cruces y/o por recombinaciones naturales.

También si una contaminación de los productos orgánicos por OGM ha ocurrido sin intención, esto puede influir en el nivel de certificación.

Indicaciones acerca de la tecnología transgénica que aparecen en el contexto de las normas (por ejemplo: en los envases) se limitan a la declaración “sin uso de OGM”.

## **2.2 Ingredientes de origen agropecuario (lista de prioridades)**

Los productos que llevan el logotipo de NATURLAND o cualquier indicio de NATURLAND o de la certificación de NATURLAND, contienen materia prima certificada por NATURLAND. En caso de que tal materia prima no abastezca (en cuanto a la calidad y cantidad), se podrá solicitar el uso de ingredientes de otra procedencia, respetando la lista de preferencias que se señalan a continuación.

### **2.2.1 Origen**

a. Se debe dar la máxima prioridad en el uso de materias primas e ingredientes certificados directamente por NATURLAND. Otras materias primas e ingredientes certificados, según una certificación que NATURLAND considere equivalente<sup>7</sup>, se pueden usar sin limitaciones previa autorización escrita de NATURLAND.

---

<sup>7</sup> La aprobación de otros certificadores se realiza una vez por año por NATURLAND.

b. Si tales productos no están disponibles se pueden usar materias primas re-certificadas<sup>8</sup> por NATURLAND e ingredientes certificados por otras certificadoras, previa autorización de NATURLAND.

c. En caso de que las materias primas y los artículos crudos según a. y b. no estén disponibles se puede usar, en casos excepcionales y sólo durante un plazo limitado, materias primas y artículos crudos, que al menos cumplan los requisitos legales para productos orgánicos bajo las leyes vigentes respectivas (por ejemplo: reglamento de la UE, USDA NOP). Para ello se precisa de la previa autorización escrita de NATURLAND. La empresa procesadora tiene la obligación de reemplazar lo más pronto posible dicha materia prima y artículos crudos por otros ingredientes certificados por NATURLAND.

d. Ingredientes convencionales solamente se podrán usar con previa autorización de NATURLAND y hasta un límite máximo de contenido en el producto final de un 5% (sin contar agua y sal). Esto solamente cuando no hay materiales de origen orgánico y los ingredientes no son modificados genéticamente.

El cálculo del porcentaje de los ingredientes se realiza en relación a la parte del peso total que tienen los ingredientes en el momento de su uso en el procesamiento del producto.

Periódicamente, NATURLAND realiza evaluaciones para saber qué ingredientes están disponibles y en qué calidades. Posibles autorizaciones otorgadas a base de la lista de prioridades son temporales.

### **2.2.2 Calidad del procesamiento**

Para el procesamiento están permitidas materias primas, ingredientes y artículos crudos de origen agropecuario, que fueron elegidos según la lista de prioridades señalada. Para los ingredientes preelaborados, son válidas las normas de NATURLAND para el procesamiento de productos específicos. Si estos no están disponibles, valen para el procesamiento las normas generales de NATURLAND.

### **2.2.3 Ingredientes compuestos**

---

<sup>8</sup> Re-certificación significa una certificación de materia prima o ingredientes por un plazo limitado, a base de una documentación disponible (informes de inspección) por terceros, que en un principio no se realizó por parte de



Ingredientes compuestos son aquellos que en el procesamiento de un producto solamente son utilizados por razones tecnológicas. El consumo de dichos ingredientes compuestos no es posible sin su previo procesamiento.

El uso de ingredientes compuestos en productos con indicación a NATURLAND y la misma identificación de los ingredientes compuestos deben ser verificados y decididos en cada caso particular. Una autorización general no es posible por razones de aseguramiento de control de calidad.

### **2.3 Ingredientes de origen no agrícola y sustancias coadyuvantes al procesamiento**

Para el procesamiento de productos de agricultura orgánica son permitidos los siguientes productos de origen no agrícola:

- ✚ El uso general de aromatizantes no es permitido. Sólo en casos particulares - que son claramente definidos en las normas para el procesamiento de productos específicos - se permite el uso de aromatizantes naturales.
- ✚ Agua de acuerdo a un decreto para agua potable.
- ✚ Sal comestible, sal comestible yodada (se permite el uso de carbonato de Calcio (E 170) y carbonato de Magnesio (E 504) para evitar que la sal apelmace).
- ✚ Cultivos de microorganismos (según disponibilidad se debe usar microorganismos producidos sobre sustrato orgánico o bien sustrato que cumpla los requerimientos de estas normas).
- ✚ Enzimas.
- ✚ Aditivos comestibles.
- ✚ Minerales, micro elementos, vitaminas u otras sustancias elaboradas mediante enriquecimiento o aislamiento (su uso es sujeto a los reglamentos legales).

Las normas para el procesamiento de grupos de productos específicos contienen listas positivas con los ingredientes, aditivos y sustancias coadyuvantes al procesamiento permitido.

Hasta que no se hayan formulado normas para el procesamiento de grupos de productos específicos, es obligatorio solicitar a la NATURLAND Zeichen GmbH el uso de ingredientes, aditivos y sustancias coadyuvantes al procesamiento, en particular el uso de aromatizantes y enzimas. Las autorizaciones se otorgarán a base de un catálogo de criterios<sup>9</sup>.

Las definiciones de aditivos y sustancias coadyuvantes técnicas son reguladas en la Ley "Lebensmittel und Bedarfsgegenständegesetz (LMBG)"

### 3. Procedimientos de procesamiento

Los procedimientos permitidos son definidos en las normas para grupos de productos específicos.

Generalmente se permite los siguientes pasos en el procesamiento:

- ✚ Métodos mecánicos y físicos.
- ✚ Métodos biológicos.
- ✚ Ahumados.
- ✚ Extracción (exclusivamente utilizando agua, etanol, aceites vegetales y grasas animales, vinagre, dióxido de carbono, nitrógeno y ácido de carbono, las sustancias extractivas deben cumplir la calidad de alimentos y ser aptas para la extracción).
- ✚ Precipitación.
- ✚ Filtración sólo con materiales libres de amianto y mientras sea garantizado que el proceso de filtración no perjudique la calidad del producto. Antes de emplear técnicas de filtración a base de reacciones químicas que modifiquen la estructura molecular de los alimentos se debe solicitar una autorización.

Es prohibido el uso de microondas, de rayos ionizados, así como organismos genéticamente manipulados (plantas animales u otros), partes de organismos genéticamente manipulados o células (material genético y otras) y productos de organismos genéticamente manipulados o células.

---

<sup>9</sup> Este se puede pedir a NATURLAND Zeichen GmbH, Am Haag 5, 82166 Gräfelfing, Alemania.

#### **4. Embalajes**

Para la utilización de embalajes se procurará tener un uso ahorrativo con las materias primas y se minimizará la sobrecarga medio ambiental a través del procesamiento, utilización y evacuación de materiales de empaque. Por ello, la cantidad de embalaje debe limitarse a satisfacer las exigencias higiénicas y en la conservación de la calidad sanitaria y sensorial del producto. El material de embalaje no debe influir en la calidad del producto (por ejemplo, por migración de sustancias). Los embalajes que, por ejemplo, contienen fungicidas sintéticos, conservantes o sustancias nocivas para eliminar insectos en alimentos, o bien que han estado en contacto con aquellas sustancias, no se pueden usar.

En las decisiones de comercialización se deben considerar con mayor prioridad las exigencias ecológicas (evitar basura tiene prioridad ante el reciclaje de basura). Se dará preferencia a embalajes retornables a no ser que esto no sea posible o razonable, por ejemplo cuando los embalajes han estado en contacto con sustancias que puedan influir negativamente en la calidad del producto. Los materiales de empaque deben ser reutilizables en el sentido de un aprovechamiento de desechos (por ejemplo: empaque de un solo material o de combinaciones de dos materiales diferentes pero separables).

Los materiales de embalaje figuran en listas positivas de las normas del procesamiento para grupos de productos específicos.

#### **5. Almacenaje, envase y transporte**

Los productos, las materias primas, ingredientes o artículos crudos elaborados según estas normas, deben ser almacenados y transportados de tal manera que sean minimizadas posibles mermas cualitativas o también cargas medioambientales. Por ello las distancias de transporte deberán ser cortas. El almacenamiento bajo condiciones especiales es permitido (ambiente controlado, control de temperatura y humedad, así como la deshidratación del producto a almacenar).

No se podrán usar almacenes, recipientes o silos que tengan presencia de productos OGM, fungicidas sintéticos, conservantes o sustancias nocivas para la eliminación de insectos en alimentos.

Durante el almacenaje y el transporte, los productos deben ser claramente e inconfundiblemente etiquetados; esto es válido especialmente para empresas que aparte de productos elaborados orgánicamente, también almacenan, elaboran y transportan productos convencionales.

La mezcla de materias primas no producidas según estas normas debe ser excluida.

## **6. Limpieza e higiene**

La limpieza de las instalaciones de la empresa, así como de las herramientas y máquinas, se realizará en condiciones higiénicas correctas y en lo posible en condiciones óptimas para la preservación del medio ambiente. Se deben priorizar procedimientos mecánico-físicos frente a una desinfección química, siempre que estos sean posibles y adecuados. Se realizará un sondeo higiénico exacto durante la primera inspección de control, que entre otros debe contemplar los siguientes aspectos:

- ✚ Los ambientes a ser limpiados.
- ✚ Frecuencia de limpiezas a efectuarse.
- ✚ Detergentes y su composición.
- ✚ Personal responsable de la limpieza.

Cada empresa procesadora debe asegurarse de tomar todas las medidas necesarias para evitar una contaminación de los productos con detergentes. NATURLAND tiene el derecho de prohibir ciertas tecnologías y productos de limpieza. El método de limpieza y los detergentes usados se documentarán de manera clara para la agencia de control.

En caso de duda, los métodos y productos de limpieza deben ser aclarados con NATURLAND.

## **7. Control de plagas**

Medidas de prevención deben ser efectuadas en forma íntegra y con cuidado para evitar la presencia de plagas, lo cual se debe documentar mediante un monitoreo. En caso de detectar una infección - si se puede identificar y eliminar el foco de infección a tiempo - en la mayoría de los casos bastan medidas reforzadas de limpieza. En el caso de que medidas de controles adicionales sean inevitables, se debe dar preferencia para la erradicación a métodos mecánico-físicos antes que la aplicación de sustancias químicas.

El uso de medios químicos de protección de almacenes, especialmente el uso de óxido de etileno y Lindan es prohibido. En caso de que medidas de fumigación sean necesarias, se solicitará una autorización previa a la NATURLAND Zeichen GmbH, dando a conocer la sustancia a aplicar, el período de espera previsto y la fecha de aplicación.

Al contratar empresas especializadas en el control de plagas se les debe informar sobre las normas de NATURLAND. Las medidas de control propuestas deben ser presentadas a la NATURLAND Zeichen GmbH para su evaluación y autorización.

Al tomar medidas de control de plagas se asegurará siempre que los productos producidos según las normas de NATURLAND no tengan contacto directo ni indirecto con sustancias no permitidas. Se tomarán las precauciones correspondientes que impidan o eviten una contaminación de los productos. Esto se refiere a las edificaciones, construcciones e instalaciones o bien herramientas/equipamiento que se usan para elaborar productos según las normas de NATURLAND.

Cuando en la elaboración de productos según las normas de NATURLAND se emplean de manera directa sustancias o tecnologías no permitidas, tales productos no se pueden etiquetar con indicación de las normas de NATURLAND o usando el logotipo de NATURLAND.

## **8. Aseguramiento de calidad y control de sustancias nocivas**

En la producción agropecuaria según las normas de NATURLAND, serán evitados en lo posible, procedimientos y sustancias que perjudiquen el medio ambiente. Sin embargo,

debido a la carga medioambiental en general, sustancias nocivas pueden introducirse también en productos elaborados orgánicamente.

Como medida adicional del aseguramiento de calidad, NATURLAND recomienda a los procesadores y los comerciantes de llevar a cabo muestras al azar de los productos orgánicos para verificar posibles sustancias nocivas. Para evitar contaminaciones con sustancias no permitidas, respectivamente sustancias que puedan perjudicar la calidad de los productos orgánicos, puede ser necesario tomar ciertas medidas preventivas. Cuando parece probable que la calidad de los productos se ha afectado considerablemente, se debe informar a NATURLAND. NATURLAND puede exigir un análisis correspondiente para identificar la contaminación o bien la fuente de dicha, disponiendo de otras medidas si es necesario.

Cualquier queja por parte de terceros que se dirija a la empresa y que concierna a requerimientos de la certificación por NATURLAND debe ser investigada, además se deben documentar dicha queja y las medidas tomadas.

El personal debe recibir periódicamente y de manera adecuada capacitaciones sobre las particularidades del procesamiento orgánico.

### **9. Documentación y comprobación obligatoria**

Para su propio aseguramiento y para comprobar el cumplimiento de las normas de NATURLAND, cada empresa debe tener disponibles los siguientes documentos e informaciones, siempre actualizados y con efecto retroactivo.

- ✚ Listado de todos los productos con indicación de todos los ingredientes y calidad de certificación - Listado de los suministradores con indicación de las materias primas y su certificación.
- ✚ Resumen del sistema de aseguramiento de calidad, incluyendo los resultados de controles/análisis.
- ✚ Relación de las capacitaciones realizadas sobre producción orgánica y las normas de NATURLAND.

- ✚ Listado de todos los materiales de embalaje usados.
- ✚ Listado de todos los detergentes y pesticidas/insecticidas.
- ✚ Resumen de todos los procedimientos del procesamiento.
- ✚ Resumen de las instalaciones de producción, almacén, maquinaria, y herramientas con sus respectivas funciones.

Cualquier queja por parte de terceros que se dirija a la empresa y que concierna a requerimientos de la certificación por NATURLAND debe ser investigada, además se deben documentar dicha queja y las medidas tomadas.

### **ANEXO 3.5 NATURLAND: Normas de procesamiento para la producción de microalgas y sus derivados.**

#### **Validez**

Estas normas tienen validez para la cultivación de microalgas (por ejemplo: *Espirulina*, *Chlorella*) en estanques artificiales (concreto, fibra de vidrio), así como para el procesamiento de tales microalgas. Las normas de procesamiento deben garantizar un alto estándar nutricional-fisiológico y ecológico del producto final y, por lo tanto, la seguridad sanitaria de las personas. Todos los reglamentos y restricciones se refieren por un lado a la preparación del sustrato en que serán cultivadas las algas, por otro al procesamiento de las algas hasta el producto final de microalgas.

#### **Para el sustrato de cultivo podrán ser usados**

##### ***Ingredientes de producción agrícola***

Están permitidos exclusivamente aquellos ingredientes de plantas que cumplan los requerimientos de la lista de prioridades de las normas de NATURLAND (ver Reglamentos generales de la producción, numeral 2.2).

##### ***Ingredientes de origen no agrícola***

- ✚ El agua debe cumplir los requerimientos para agua potable.
- ✚ Sal comestible, sal comestible yodada (se permite el uso de carbonato de calcio (E 170) y carbonato de magnesio (E 504) para que la sal chorree).
- ✚ De estar disponibles se debe usar microorganismos que hayan sido reproducidos en sustrato orgánico.
- ✚ Está permitido el uso de carbonato hidrogenado de sodio ( $\text{NaHCO}_3$ ) para regular el pH y el contenido de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) de la solución nutritiva.
- ✚ Minerales y oligoelementos preferentemente de orígenes naturales, no alteradas y de composición identificada (por ejemplo: harinas de roca), previa autorización por NATURLAND<sup>10</sup>.

---

<sup>10</sup> El uso de minerales y oligoelementos aislados sólo será permitido en casos excepcionales y previa autorización por NATURLAND. No debe tener el objetivo de enriquecer el producto con dichas sustancias.



***Para el sustrato de cultivo no deberán ser usados explícitamente***

- ✚ Enzimas.
- ✚ Aditivos para alimentos.
- ✚ Nitrógeno e fósforo de origen inorgánico o fósil (por ejemplo: nitrato de amonio, salitre de Chile, fosfato crudo, guano) no están permitidos.
- ✚ Productos de la agricultura convencional.
- ✚ Productos animales y estiércol (tampoco de la producción orgánica).

***Sustancias coadyuvantes permitidas para el procesamiento de algas***

- ✚ Antiespumante de producción orgánica certificada.

***Para el procesamiento de algas no deberán ser usados explícitamente***

- ✚ Aromas.
- ✚ Aditivos para alimentos.
- ✚ Minerales, micro elementos, vitaminas.
- ✚ Sustancias coadyuvantes para compactación y embalaje, así como agentes de recubrimiento.

***Procedimientos de procesamiento permitidos***

- ✚ Filtración: debe ser autorizada por NATURLAND.
- ✚ Secado mecánico y/o térmico.

***Sustancias y medios de embalar y embalajes***

- ✚ Papel: inclusive papel con cera o laminado con PE o PP, embalajes de cartón.
- ✚ Recipientes de PE o PP, lamina de PE o de vidrio de celulosa.
- ✚ Vidrio.
- ✚ Lamina de aluminio.
- ✚ Embalajes laminados con aluminio.

***Aseguramiento de calidad***

Se deben realizar análisis del agua cada tres meses para verificar la calidad de la misma, tanto en la fase de cultivación como también de toda el agua residual, presentando los resultados. Particularmente se debe prestar atención a la acumulación de residuos.

***Etiquetado***

El uso de sal yodada debe ser marcado claramente.

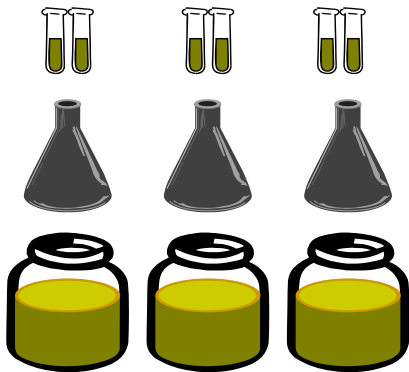
#### ANEXO 4.1 Supuestos técnicos para el análisis financiero.

SIEMBRA NAUPLIO: Densidad x litro	150	
Tanques	10	
Capacidad operativa x tanque	20	
<b>VOLUMEN OPERATIVO DE PRODUCCION (m3)</b>	<b>200</b>	
<b>CAPACIDAD OPERATIVA NAUPLIOS</b>	<b>30.000,000</b>	
SUPERVIVENCIA HASTA ZOEIA 3	97,03%	
SUPERVIVENCIA MYTIS-POSTLARVA	93,21%	
SUPERVIVENCIA HASTA PL 15	80,16%	
PL COSECHA ESPERADA	<b>24.048,918</b>	
PL COSECHA FACTURADA	20.441,580	
DURACION CULTIVO	23	DIAS
ALIMENTACION		
<b>ZOEIA 1 - 3</b>		
DIETA SECA	1349	g
DIETA LIQUIDA	3700	g
<b>MYTIS 1 - MPL</b>		
DIETA SECA	4445	g
DIETA LIQUIDA	13165	g
<b>PL 1 - 4</b>		
DIETA SECA	7752	g
DIETA LIQUIDA	32400	g
<b>HASTA PL 15</b>		
DIETA SECA	47755	g
<b>ALIMENTO VIVO</b>		
NAUPLIOS ARTEMIA	293	lbs
ARTEMIA BIOMASA	352	lbs
ALGAS	50	m3
<b>TRATAMIENTOS LARVAS</b>		
PROBIOTICO EN POLVO 1	8000	g
PROBIOTICO EN POLVO 2	5250	g
PROBIOTICO EN POLVO 3	7540	g
PROBIOTICO LIQUIDO (CEPA EM)	7,0625	L
AJO	22,80	lbs
MELAZA	49,42	L
AZUCAR MORENA	9710	g
VITAMINA C	3720	g
MULTIVITAMINICO	5025	g
<b>TRATAMIENTO AGUA (cada 3 DIAS)</b>		CICLO
ZEOLITA (20 ppm)	1200	9200 g
CARBONATO DE CALCIO (10 ppm)	600	4600 g
COLORO HTH hipoclorito de calcio (5 ppm)	300	2300 g
Vitamina C (1 ppm)	60	460 g
<b>DESINFECCION</b>		
COLORO HTH hipoclorito de calcio	2100	g
Vitamina C	2100	g
AJO	5	lbs
LIMON	750	u

#### ANEXO 4.2 Supuestos económicos para el análisis financiero.

SIEMBRA		PRECIO
<b>CAPACIDAD OPERATIVA NAUPLIOS</b>	<b>30.000,000</b>	<b>\$ 0,15</b>
PL COSECHA ESPERADA	<b>24.048,918</b>	
PL COSECHA FACTURADA VENTA	20.441,580	<b>\$ 1,50</b>
<b>COSTO ALIMENTACION</b>		
<b>ZOEA 1 - 3</b>		
DIETA SECA	1349	0,09108
DIETA LIQUIDA	3700	0,06071
<b>MYSIS 1 - MPL</b>		
DIETA SECA	4445	0,09108
DIETA LIQUIDA	13165	0,05645
<b>PL 1 - 4</b>		
DIETA SECA	7752	0,09108
DIETA LIQUIDA	32400	0,04154
<b>HASTA PL 15</b>		
DIETA SECA	47755	0,03006
<b>ALIMENTO VIVO</b>		
NAUPLIOS ARTEMIA	293	17
ARTEMIA BIOMASA	352	1,5
ALGAS	<b>50</b>	m3
<b>TRATAMIENTOS LARVAS</b>		
PROBIOTICO EN POLVO 1	8000	0,03
PROBIOTICO EN POLVO 2	5250	0,162
PROBIOTICO EN POLVO 3	7540	0,044
PROBIOTICO LIQUIDO (CEPA EM)	7,0625	8,5
AJO	22,80	0,5
MELAZA	49,42	0,3
AZUCAR MORENA	9710	0,00129
VITAMINA C	3720	0,009
MULTIVITAMINICO	5025	0,0105
<b>TRATAMIENTO AGUA (cada 3 DIAS)</b>		
		CICLO
ZEOLITA (20 ppm)	<b>1200</b>	9200
CARBONATO DE CALCIO (10 ppm)	<b>600</b>	4600
COLORO HTH hipoclorito de calcio (5 ppm)	<b>300</b>	2300
Vitamina C (1 ppm)	<b>60</b>	460
<b>DESINFECCION</b>		
COLORO HTH hipoclorito de calcio	<b>2100</b>	0,0032
Vitamina C	2100	0,009
AJO	5	0,5
LIMON	750	0,02

**ANEXO R.1 Plan de cultivo de fitoplancton.**

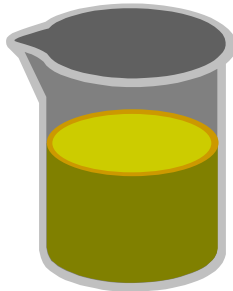


CEPAS (MANTENIMIENTO)

FIOLAS 0.3 L (2 DIAS)

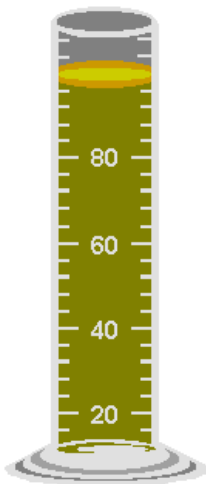
BOTELLAS 3 L (2 DIAS)

**GUILLARD**  
**(4 DIAS) 28.6%**

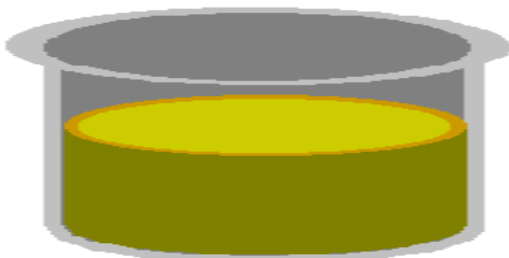


**ETAPA ORGANICA**  
**(8 DIAS) 71.4%**

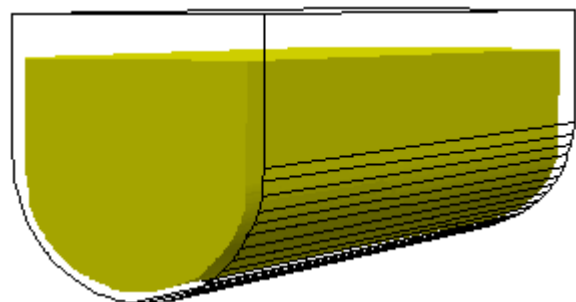
CARBOYS 30 L (3 DIAS)



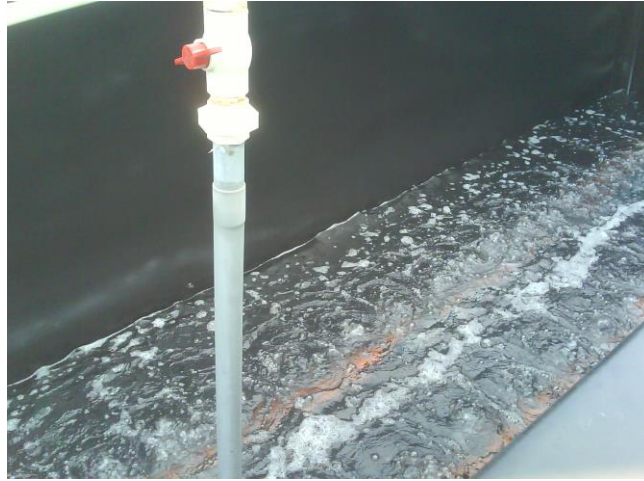
CILINDROS 100 L (2 DIAS)



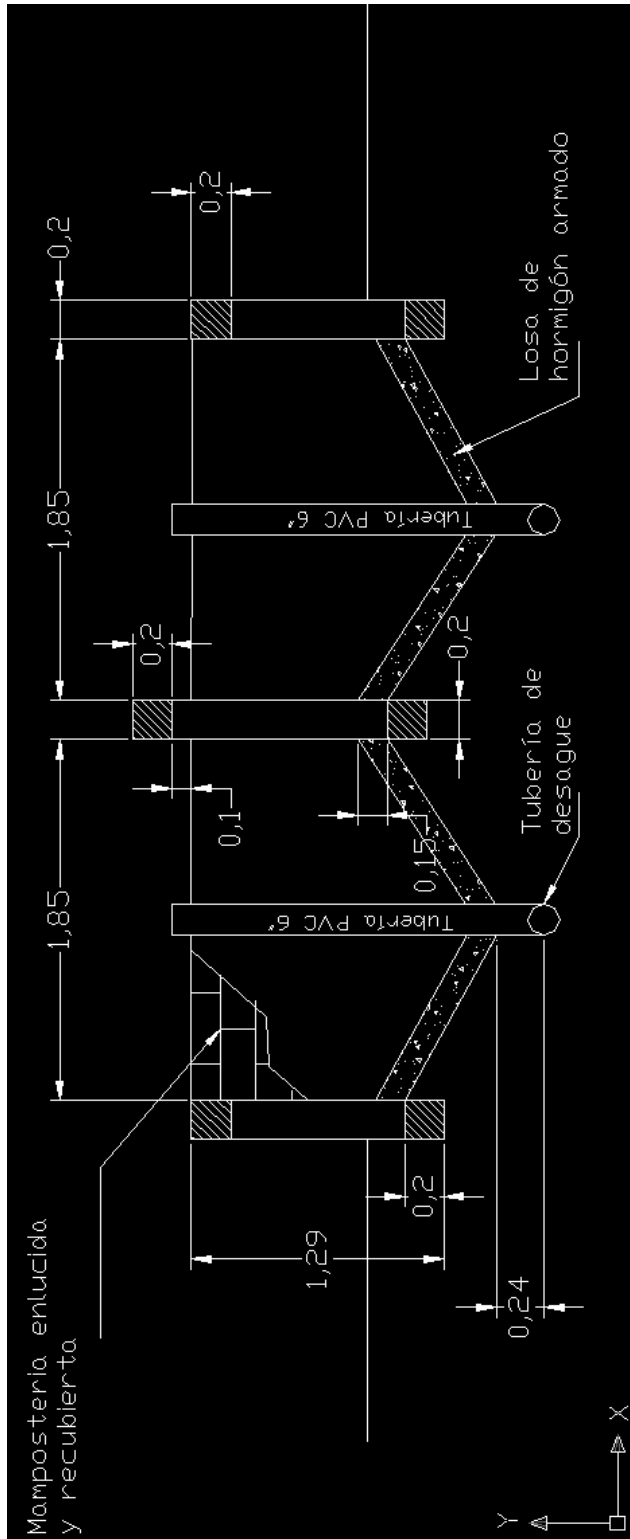
MASIVO 1000 L (3 DIAS)



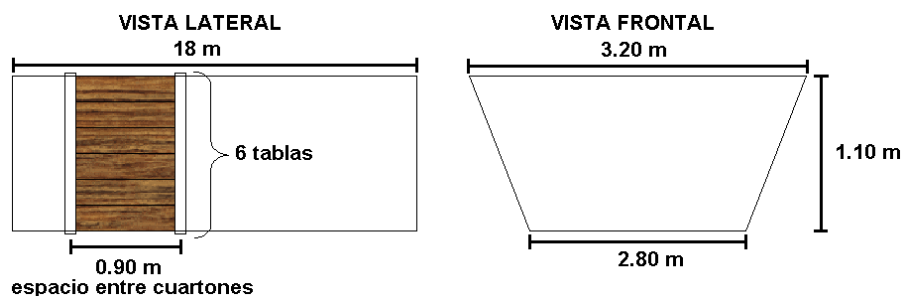
MASIVO 2000 L (2 DIAS)

**ANEXO R.2 Tanques U para larvicultura.**

## ANEXO R.3 Tanques V de hormigón para larvicultura.



#### ANEXO R.4 Construcción de raceways.



Número de cuartones:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuartones de 4" x 4" x 2 m = 18 x 2 lados = 36.</li> <li>Cuartones de 4" x 4" x 2 m = 3 x 2 frentes = 6.</li> <li>Total de cuartones = 42 x US \$ 7.20 = <b>US \$ 302.40.</b></li> </ul>		
Número de tablas:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tablas laterales = 6 tablas x 4.5 = 27.</li> <li>Tablas en frente = 12.</li> <li>Total de tablas = 39 x US \$ 2.20 = <b>US \$ 85.80.</b></li> </ul>		
Número de tiras de soporte de liners:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiras de 2" x 2" x 4 m = 12 .</li> <li>Total de tiras = 12 x US \$ 5 = <b>US \$ 60.</b></li> </ul>		
❖ COSTO DE MADERA "FIGUEROA ROJA" POR RACEWAY:		
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>US \$ 448.<sup>20</sup></b> POR RACEWAY.</li> </ul>		
❖ COSTO DE LINER POR RACEWAY:		
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>US \$ 4.50</b> POR m<sup>2</sup>.</li> <li><math>\{(18 \times 1.10) + [(3.20+2.80) \times 1.10 / 2]\} \times 2 + (18 \times 2.80) = 96.6 \text{ m}^2</math>.</li> <li><math>96.6 \text{ m}^2 \times \text{US } \\$ 4.50 / \text{m}^2 = \text{US } \\$ 434.<sup>70</sup></math>.</li> </ul>		
❖ COSTO DE PLÁSTICO INVERNADERO:		
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>US \$ 2.00</b> POR m<sup>2</sup>.</li> <li><math>[(18 \times 1.8) \times 2 + (3.20+18)] = 122.4 \text{ m}^2</math>.</li> <li><math>122.4 \text{ m}^2 \times \text{US } \\$ 2.00 / \text{m}^2 = \text{US } \\$ 244.<sup>80</sup></math>.</li> </ul>		
COSTO TOTAL APROXIMADO CONSTRUCCIÓN DE UN RACEWAY		<b>\$1.127,70</b>
COSTOS ADICIONALES		
	Construction material	<b>\$211,41</b>
	Electric material	<b>\$82,61</b>
	Mano de obra	<b>\$137,36</b>
	PVC accesorios	<b>\$594,76</b>
	Transporte	<b>\$21,67</b>
COSTO POR RACEWAY		<b>\$2.175,51</b>

FUENTE: El Autor.