



**Universidad de San Carlos de Guatemala  
Centro de Estudios del Mar y Acuicultura**

**Informe Final  
Práctica Profesional Supervisada**

**Cultivo de camarón blanco (*Litopenaeus vanammei*), Finca Acuamaya  
S.A., aldea El Salitrillo, municipio de Pasaco, departamento de Jutiapa**



**Presentado por  
Alfa Melissa Castro**

**Para otorgarle el Título de  
Técnico en Acuicultura**

**Guatemala, Febrero de 2009**

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Centro de Estudios del Mar y Acuicultura

### **Consejo Directivo**

Presidente	M.Sc. Agr. Pedro Julio García Chacón
Coordinador Académico	M.Sc. Carlos Salvador Gordillo García
Secretario	M.Sc. Norma Gil de Castillo
Representante Docente	M.V. Salomón Medina
Representante del Colegio de Médicos Veterinarios y Zootecnistas	M.Sc. Estrella de Lourdes Marroquín
Representante Estudiantil	T.A. Diana Crespo Mendoza
Representante Estudiantil	T.A. Manoel Cifuentes Marckword

## **Acto que Dedico**

A Dios, Padre, Hijo y Espíritu Santo por darme su amor, su apoyo y por su dulce compañía en los momentos más difíciles y gratos de mi vida.

A mi abuelita Alfa Aurora Zamora Monzón, por creer en mí hasta el final, por estar ahí siempre apoyándome en todo momento.

A mi madre Roxana Lisette Castro Zamora, por darme la vida, brindarme su apoyo y amor durante todos los procesos de mi vida, por darme la oportunidad de ser una profesional. Gracias por todos tus sacrificios y por todo lo que has hecho para hacerme feliz.

A mi hermana Dulce Mercy por darme su amor y por confiar en mí siempre, por ser mi compañía en los momentos más duros de mi vida.

A Mis compañeros y amigos: Claudia Guerra, Karla Valdez, Karla Pinto Enrique Merck, Alva Montiel, Karlota Duarte, Sergio Andrino, Ludwin Muñiz, Iris Castañeda, Francisco García, Monica de León, Verónica Molina por su amistad y apoyo, Pedro Alejandro de León Escalante, Ana Lucia Alfaro, Joel Gudiel, Pedro Daniel Rodríguez, David Penados, Loren Bailey, Sheila Alemán, Mario Hernández, Elvis Reyes, Leonel Paíz.

A Juan José Montenegro Villatoro, por su compañía y apoyo.

A Rubén Galindo por brindarme su apoyo incondicional

A Carlos Augusto Valdez eres el mejor amigo que he conocido.

## **Agradecimientos**

A la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Al Centro de Estudios del Mar y Acuicultura

A los Catedráticos del Centro de Estudios del Mar y Acuicultura

A Adela Pérez por todas sus atenciones y apoyo

A los profesionales M.Sc. Luis Franco y M.Sc. Julieta de Franco, por encaminarme a esta carrera y brindarme su apoyo.

Acuamaya S.A por ser mi casa durante el tiempo de prácticas, dándome la oportunidad de aprender todos los días algo nuevo.

Al Lic. Alexander de Beausset por abrirme las puertas de su empresa y por su confianza y apoyo.

A los Técnicos de Acuamaya S.A., Israel Quinteros, Aroldo Riquiak, Rony Najarro, Julio Monterroso, y a todos los trabajadores por su hospitalidad y apoyo en especial al señor Víctor Manuel Saravia.

Al Ingeniero Agrónomo Carlos Godínez, por su valiosa amistad

<b>Índice de Contenido</b>	Página
<b>1. Introducción</b>	1
<b>2. Objetivos</b>	2
2.1. General	2
2.2. Específicos	2
<b>3. Aspectos generales de Acuamaya S.A.</b>	3
3.1. Ubicación geográfica	3
3.2. Condiciones climáticas	3
3.3. Altitud	3
3.4. Zonas de vida	4
3.5. Vías de Acceso	4
3.6. Antecedentes de la Finca Acuamaya	5
3.7. Extensión y Espejo de agua	5
3.8. Objetivo de producción	6
<b>4. Aspectos administrativos de Acuamaya S.A.</b>	7
4.1. Organigrama y descripción de puestos	7
4.2. Descripción de puestos	7
4.3. Controles de personal	11
4.4. Prestaciones laborales	11
4.5. Número de empleados	11
4.6. Planificación	11
<b>5. Características de la fuente de agua</b>	11
5.1. Fuente	11
5.2. Química del agua	12
<b>6. Aspectos generales del cultivo</b>	12
6.1. Especies cultivadas	12
6.2. Características generales de la especie	12
6.3. Sistema de cultivo	14

<b>7. Manejo general del cultivo</b>	14
7.1. Manejo de reproductores	14
7.2. Manejo de pre-criaderos	15
7.3. procedencia de la semilla	15
7.4. Manejo del engorde	16
7.5. Manejo sanitario	16
7.6. Manejo de los productos	16
7.7. Implementación de Normas Internacionales de control de calidad	17
<b>8. Manejo del alimento</b>	17
8.1. Formulación y manejo	17
<b>9. Sistemas de alimentación</b>	17
9.1. Alimentadores	18
9.2. Registros de consumo de alimento	18
9.3. Tablas utilizadas	18
9.4. Horario de alimentación	19
9.5. Ajuste de la ración	19
9.6. Fertilización	19
9.7. Productividad primaria	19
9.8. peso a la cosecha	19
9.9. Duración del periodo de cultivo	19
<b>10. Manejo de la Cosecha</b>	19
10.1. Determinación del momento de la cosecha	19
10.2. Procedimiento	20
10.3. Tratamiento al producto	22
10.4. Transporte al área de despacho	23
<b>11. Conclusiones</b>	24
<b>12. Recomendaciones</b>	25
<b>13. Bibliografía</b>	26
<b>14. Anexo</b>	28

## Índice de Cuadros

		Página
Cuadro 1	Detalle siembra intensivo de producción	6
Cuadro 2	Detalle siembra hiper-intensivo de producción	6

## Índice de Figuras

		Página
Figura 1	Ubicación de finca Acuamaya S.A.	3
Figura 2	Aves anidando en el estero	4
Figura 3	Organigrama finca Acuamaya S.A.	7
Figura 4	Características morfológicas del camarón blanco	13
Figura 5	Características morfológicas del caparazón del camarón blanco	13
Figura 6	Ciclo de vida del camarón Blanco	14
Figura 7	Atarrayador cosechando en área de Hiper-intensivo	21

## Índice de Anexo

Anexo 1	Manual de uso de metabisulfito
Anexo 2	Hieleras de transporte o bines
Anexo 3	Área de despacho
Anexo 4	Área de despacho exterior
Anexo 5	Metabisulfito
Anexo 6	Alineación de camarón
Anexo 7	Rancho de alimentación
Anexo 8	Parametrista midiendo salinidad
Anexo 9	Encargado de oxígenos
Anexo 10	Parametrista
Anexo 11	Administrador
Anexo 12	Toma de asistencia
Anexo 13	Alineación de camarón de muestreo



## 1. Introducción

La camaronicultura en Guatemala se inicia en 1982 con la creación de la primera finca de cultivo de camarón en la barra el Machón del puerto de Ocos, San Marcos, desde ese entonces este sector ha ido evolucionando conforme la necesidad de mantenerse a la vanguardia del mercado internacional. Dentro de este sector se encuentra a finca Acuamaya que incursiona en el mercado en 1985, actualmente produce y cultiva la especie de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*).

La producción de camarón en la finca Acuamaya tiene 5 fases importantes; Larva, actualmente es producida en laboratorios, los reproductores son seleccionados dentro de la finca, buscando que estos cumplan las características requeridas, una de ellas es que sean sobrevivientes a enfermedades, para que la larva pueda ser resistente y tener mejores resultados al final del ciclo de cultivo. La larva es trasladada a la finca al lugar predestinado para poder sembrarla, llevando el control de la salinidad y temperatura para que estas sean iguales a las condiciones en que la larva es trasladada, dentro de la finca existen dos formas de siembra, directa y de transferencia.

El proceso de crianza o engorde consiste en alimentar y cuidar a los organismos manteniendo los parámetros necesarios que necesitan para que puedan crecer y llegar a la talla planificada.

La cosecha se realiza cuando los organismos ya han llegado a la talla deseada, la cosecha puede ser realizada por gravedad, bomba y atarrayado. Estas varían según sea la necesidad o la densidad de siembra entre otros factores.

El proceso de comercialización de camarón se realiza en la ciudad capital en donde es trasladado a la planta de procesamiento en donde se clasifica y empaqueta, para el mercado receptor.

## 2. Objetivos

### 2.1 Objetivo general:

Introducir al estudiante en el ejercicio de la carrera de Técnico en Acuicultura en una práctica directa, en un espacio institucional

### 2.2 Objetivos específicos:

- a. Proveer al estudiante de la oportunidad de participar en actividades reales propias de la Acuicultura, del país
- b. Retroalimentar el proceso de enseñanza – aprendizaje del estudiante, mediante la integración de los conocimientos y experiencias teórico – prácticas adquiridas
- c. Propiciar el desarrollo y ejercicio de los valores morales y éticos del estudiante en el desempeño profesional.

### 3. Aspectos generales finca Acuamaya S.A.

#### 3.1 Ubicación geográfica

La finca Acuamaya S.A., se encuentra ubicada en la costa Sur – Oriente del país, en la aldea el Salitrillo, municipio de Pasaco, departamento de Jutiapa, esta limita al Norte con la aldea San Antonio; al Sur con la Barra El Jiote, que conecta con el Océano Pacífico; al Oeste con la aldea el Paraíso; y al este con la aldea la Ginebra. (Morales, 2004)



Figura 1 Ubicación de la finca Acuamaya S.A.

#### 3.2 Condiciones climáticas

El clima es cálido, no variable, con vientos más fuertes y tradicionales en el mes de noviembre a febrero de norte a sur. (SIM, 2008) y según la clasificación de clima Thornwhite, la aldea El Salitrillo pertenece a la región llamada “Planicie Costera del Pacífico” (IIA, 2004). La temperatura en la región suroriente tiene una media anual que varía entre los 26-30°C.

#### 3.3 Altitud

La finca Acuamaya S.A. se encuentra ubicada a 7msnm, las coordenadas de GPS son de 13° 48´15” de latitud y 90° 13´13” de longitud.

### 3.4 Zonas de vida

La finca Acuamaya S.A. es parte de un corredor biológico debido a que año con año se pueden encontrar varias clases de aves que llegan a anidar al manglar, también cuenta con lagartos silvestres que se habitan dentro de los canales.



Figura 2 Aves anidando en el estero

### 3.5 Vías de acceso

La finca Acuamaya S.A. cuenta con dos vías de acceso:

*Terrestres:* desde la ciudad capital dirigirse en la Carretera CA 9 Pacífico. Seguir autopista camino al puerto Quetzal, cruzar hacia la izquierda para ir rumbo hacia Taxisco. En el kilómetro 144 en la carretera que va rumbo a la frontera Pedro de Alvarado debe de virar hacia la derecha buscando la playa Las Lisas dentro de ese tramo recorre varias aldeas, antes de llegar a la Aldea Casas Viejas, encontrara un rotulo que dice hacia las salineras del Pacífico en donde debe de cruzar hacia la izquierda y continuar, hasta el final de la carretera llegando a la finca, pasando por las aldeas, la Ginebra y el Salitrillo.

*Acuáticas:* para dirigirse por esta vía usted puede viajar por la carretera CA-9 llegando a la autopista, con rumbo hacia la frontera Pedro de Alvarado, en el camino antes de llegar a Taxisco puede encontrar un cruce hacia la Avellana en donde puede abordar una embarcación que recorra el canal de Chiquimulilla, llegando hasta el embarcadero de Sarampañá que conecta con la playa las Lisas. Al llegar a ese embarcadero debe dirigirse hacia aldea Casas Viejas, siguiendo la carretera, encuentra un desvío que

dirige hacia las salineras del Pacífico, en donde cruza hacia la derecha y recorre toda la calle hasta llegar al final pasando por las aldeas la Ginebra, y el Salitrillo al final de la calle puede encontrar la finca.

### 3.6 Antecedentes de la finca Acuamaya S.A.

Acuamaya S.A. inicia la construcción de sus estanques en el año de 1984 y comenzó a producir en 1985; en ese entonces era conocida como Mayasal, actualmente cuenta con 32 piscinas que por su densidad de siembra son intensivas y 5 hiper intensivas; la finca comenzó el cultivo con larva de camarón silvestre, que era capturada en la aldea del Ahumado, guiándose por medio de datos lunares, temperaturas y mareas. entre las clases de organismos con las que contaban estaban camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) camarón azul (*Litopenaeus stylirostris*) y camarón patiamarillo (*Farfantepenaeus californiensis*).

En los 90's como todas las camaroneras en el país, Acuamaya S.A. también se vio afectada por enfermedades como Virus del Síndrome del Taura (TSV), reportado en el año 1994 y el Virus del Síndrome de Mancha Blanca (WSSV), reportado en 1999 (Morales, 2004). Debido a que las sobrevivencias eran necesarias elevarlas a finales del 1999 y principios del año 2000, Acuamaya S.A. importó larva del Salvador que venía con una mejor resistencia a las enfermedades. En el año 2001 Acuamaya inicia su propio laboratorio de larvicultura, este llamado "La Candelaria" ubicado en la aldea Candelaria, Taxisco, Santa Rosa, cada ciclo son escogidos organismos fuertes con características fenotípicas adecuadas y que fueron resistentes o sobrevivientes a enfermedades dentro de la finca, esto con el objeto de utilizarlos como reproductores en el ciclo siguiente.

### 3.7 Extensión y espejo de agua

La finca Acuamaya S. A. tiene una extensión de 320 hectáreas de superficie de agua entre pre-criaderos y piscinas.

Cuadro 1 Detalle sistema intensivo de producción

Piscina	Hectárea	Piscina	Hectárea
1	2.5	2	2.5
36	7.88	37	7.45
4	8.9	5	9.2
6	8.9	7	6.5
8	17.31	9	3.32
10	16.22	11	8.74
12	16.4	13	14.5
14	14.5	15	3.2
16	9.25	17	11.5
18	11.96	19	12.48
20	6.9	21	7.9
22	8.6	23	4.9
24	10.72	25	5.78
26	2.44		

Cuadro 2 Detalle sistema hiper-intensivo de producción

Piscina	Hectárea	Piscina	Hectárea
31	0.56	32	1.57
33	0.77	34	1.5
35	2.1		

### 3.8 Objetivo de Producción

La empresa tiene como objetivo producir organismos de 11 – 12 gramos, en un tiempo máximo de 5 meses.

## 4. Aspectos administrativos finca Acuamaya S.A.

### 4.1 Organigrama

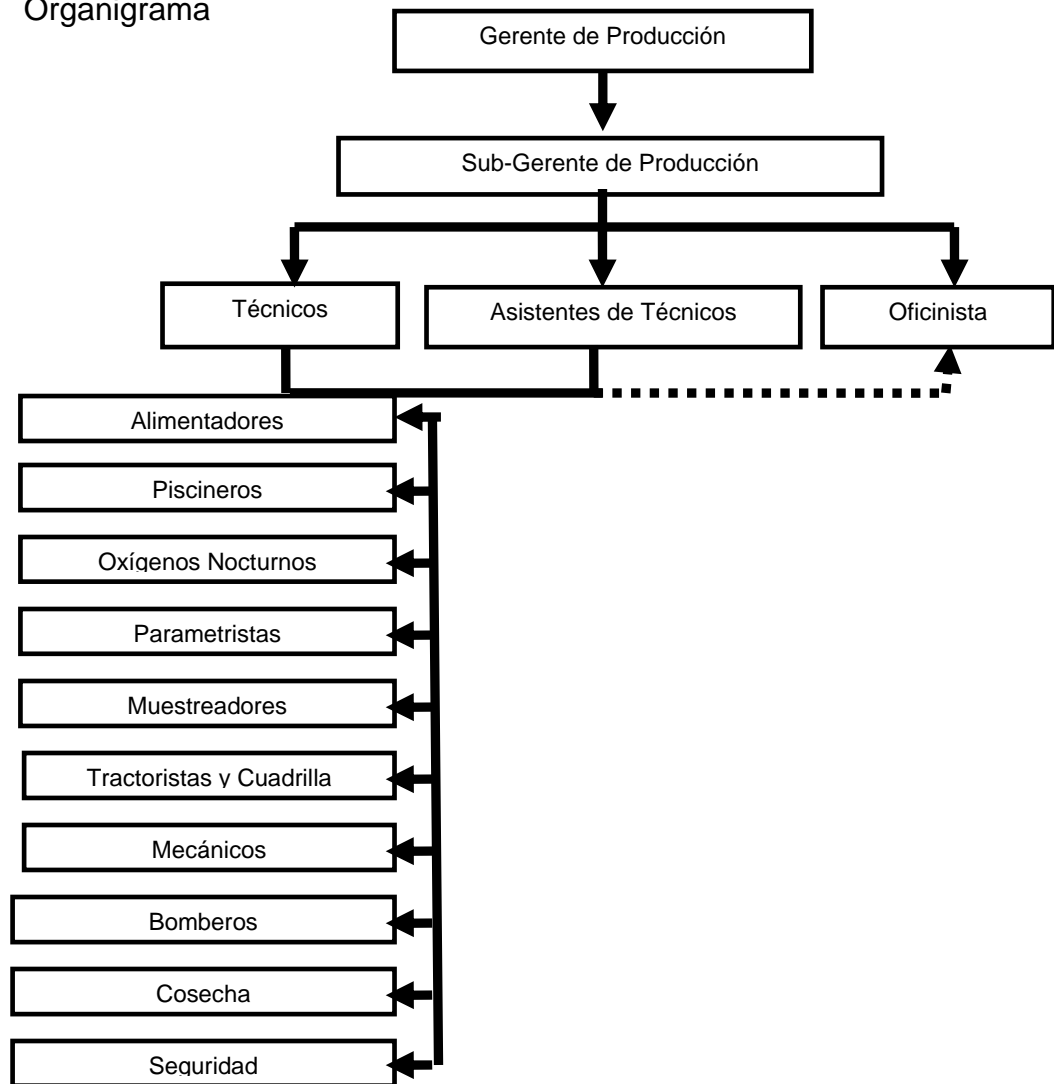


Figura No.3 Organigrama finca Acuamaya S.A.

### 4.2 Descripción de Puestos

#### 4.2.1 Gerente de Producción

Es el encargado de tener el control de todo lo que se realiza dentro de las diferentes áreas de trabajo dentro de la finca.

#### *4.2.2 Sub-Gerente de Producción*

Es el encargado de realizar la producción y velar para que todo este en orden dentro de la finca

#### *Área de Apoyo técnico*

#### *4.2.3 Técnico y Asistente de Técnico*

Es el encargado de tomar lista de asistencia al personal, esto se hace diariamente a las 6:45 a.m., supervisar las labores diarias del personal, llevar el control y dictado del alimento que se debe abastecer diariamente en cada piscina y precriadero, realizar los muestreos de población (mortalidades) y crecimiento, verificar que las siembras a precriaderos, directa y por transferencia, se realicen de la manera adecuada, realizar pruebas organolépticas, de consistencia y sabor para saber que piscina cosechar.

#### *4.2.4 Oficinista*

Es el encargado de llevar todos los datos de manejo y financieros de cada ciclo de producción, manejar los comportamientos de las piscinas, verificar carpetas de piscinas y mantenerlas al día, trabajar y realizar las gráficas de alimento y muestreos de población de las carpetas de crecimiento de cada una de las piscinas, recopilar datos para llevar a cabo la planilla cada quincena y luego enviar la información a la oficina central (Zona 9), realizar el resumen semanal de producción.

#### *4.2.5 Alimentador*

Es el encargado de distribuir diariamente el alimento dentro de las piscinas, esto lo hacen al boleó y también abastecen las bandejas colocadas en las piscinas, lleva el registro numérico y grafican el comportamiento del camarón con respecto al alimento dado semanalmente.

#### *4.2.6 Piscinero*

Se encarga de alimentar, limpiar bolsos, limpiar compuertas, filtrar, doblar sacos. Cada semana se rota de trabajo.

#### *4.2.7 Oxígenos Nocturnos*

Existen dos Jefes de oxígenos, que dirigen y distribuyen los equipos necesarios durante las crisis en las noches, dirigen la toma de parámetros durante la noche y al ver un problema buscan el medio para arreglarlo, distribuyen tractores con aireadores en las piscinas que presentan oxígenos bajos, toman las decisiones del que hacer al presentarse una piscina flotada o que el camarón este chicotiando, distribuyen al personal para limpiar los filtros de entrada y salida, cambiar la calibración de entrada y cambiar bolso del tubo de la compuerta de entrada en caso de bajas de oxígeno. Los jefes de oxígeno tienen un ciclo de trabajo rotativo

#### *4.2.8 Parametrista*

Es el encargado de medir parámetros en cada una de las piscinas dentro de la finca, cada tres horas aproximadamente, recorren toda la finca revisando los oxígenos durante la tarde-noche.

#### *4.2.9 Muestreador*

Se encarga de realizar diariamente el proceso de muestreo de población y crecimiento de las piscinas y pre-criaderos, recibimiento de larva, filtrado, clorado y sellado de piscinas, alimentación de piscinas y pre-criaderos, atarrayar piscinas con pululo, después del clorado, se atarraya para revisar si hay organismos muertos.

#### *4.2.10 Encargado de Calidad de Agua*

Se encarga de tomar muestras de agua en cada piscina semanalmente mide el pH, amonio, nitritos, nitratos, y alcalinidad.

#### *4.2.11 Tractorista y Cuadrilla*

Encargados de distribuir el alimento balanceado a los ranchos de alimento en cada piscina, esto lo hacen a diario.

#### *4.2.12 Mecánico*

Se encarga de mantener en buen funcionamiento la maquinaria y equipo de la finca (motores y bombas de agua, generadores de luz, tractores agrícolas, motos, aireadores, cambio de llantas, soldaduras) dándole mantenimiento y reparación.

#### *4.2.13 Bombero*

Personal que trabaja en los bombeos 1 y 2. El horario de trabajo de los bomberos se organiza en base al horario de mareas. Son encargados de revisión de motores y bombas, niveles de aceite y agua de los motores, controlar que la maquinaria esté trabajando correctamente, a cada 300 hrs. reportar a los mecánicos que la maquinaria necesita servicio.

#### *4.2.14 Encargado del Área de Despacho*

Es el encargado de almacenar de forma correcta el producto de cosecha que va con destino hacia la planta de procesamiento en la ciudad capital. Este revisa el uso de metabisulfito, y tratamiento que recibe el camarón para que llegue en condiciones correctas hacia la planta. Maneja los envíos de transporte hacia la ciudad.

#### *4.2.15 Encargado de Cosecha*

Se encarga de llevar a cabo el control del personal contratado para cosecha, este verifica que la cosecha se realice con éxito.

#### *4.2.16 Seguridad*

Se encarga de velar por la seguridad de la empresa. Al mismo tiempo, realiza la función de operario en la planta eléctrica y toma los datos de lo que entra y sale de la finca (cantidad de libras cosechadas, cantidad de alimento ingresado, cantidad de combustible) es el radio-operador que brinda la información de lo que ocurre dentro de la finca.

#### 4.3 Controles de personal

Se realiza por medio de listado de asistencia, antes del inicio de labores y también por medio de reloj marcador.

#### 4.4 Prestaciones laborales

Prestaciones de acuerdo a la Ley de Guatemala, vigentes a la fecha. También tiene servicio de comedor los tres tiempos de comida.

#### 4.5 Número de empleados

Cuenta con 200 empleados, entre los permanentes y los eventuales que son los utilizados para siembra y cosecha.

#### 4.6 Planificación

La planificación se realiza de forma anual donde se proyecta las densidades de siembra el porcentaje de mortalidad entre otros aspectos de los dos ciclos realizados durante el año, mensual y semanal son mas específicas al ciclo de cultivo en si, como el consumo de alimento, nivel de los estanques, cosechas, pruebas de sabor entre otros.

### **5. Características de la fuente de agua**

#### 5.1 Fuente

La finca Acuamaya S.A. cuenta con dos abastecimientos de agua, por medio del rio Sálamo que se encuentra con el Río Negro (ramal del Río Paz, El Salvador), que desemboca en un estero; este es extraído por el área de Bombeo 2; el Estero el salado es un área influenciada por la Barra del Jiote; y parte de este es extraído por el área Bombeo, se mezcla en un canal reservorio el cual distribuye el agua a todas las piscinas y pre-criaderos de la finca.

## 5.2 Física y química del agua

Los parámetros que se muestrean son, temperatura, la cual varía entre los 28-30°C., Salinidad, que se encuentra en rango de 20-25 ppm, Alcalinidad que en las piscinas se encuentra en un rango de 150-160 ppm.

# 6. Aspectos generales del cultivo

## 6.1 Especie cultivada

La especie cultivada es el camarón blanco *Litopenaeus vannamei*, que es resistente a cambios de factores físico-químicos, mejor ganancia de peso semanal y tiene un mercado establecido.

## 6.2 Características Generales de la Especie

### *Taxonomía:*

Phylum	Arthropoda
Clase	Crustácea
Subclase	Malacostraca
Serie	Eumalacostraca
Superorden	Eucarida
Orden	Decapoda
Suborden	Eucarida
Infraorden	Penaeidea
Superfamilia	Penaeoidea
Familia	Penaeidae
Género	Penaeus
Especies	<i>Vannamei</i>

## 6.3 Características morfológicas:

Los camarones blancos son organismos que tienen la característica de tener 6 segmentos o somitos abdominales, cuentan como medio de locomoción pleópodos y periópodos que son utilizados para nadar y para caminar.( Nicovita, 2008)

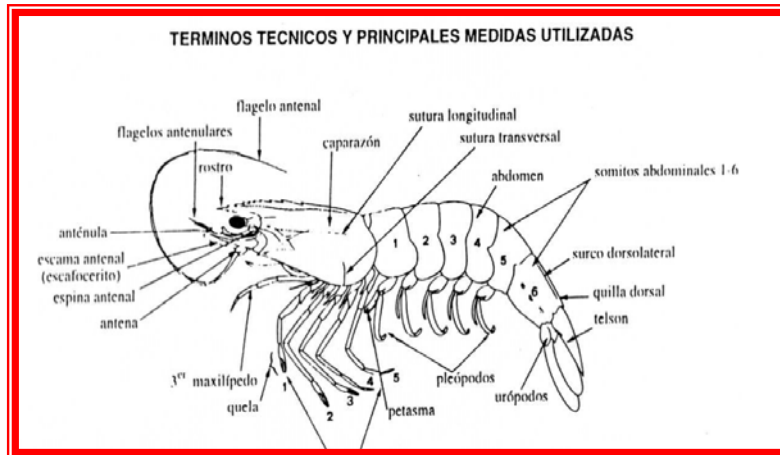


Figura 4 Características morfológicas del camarón blanco

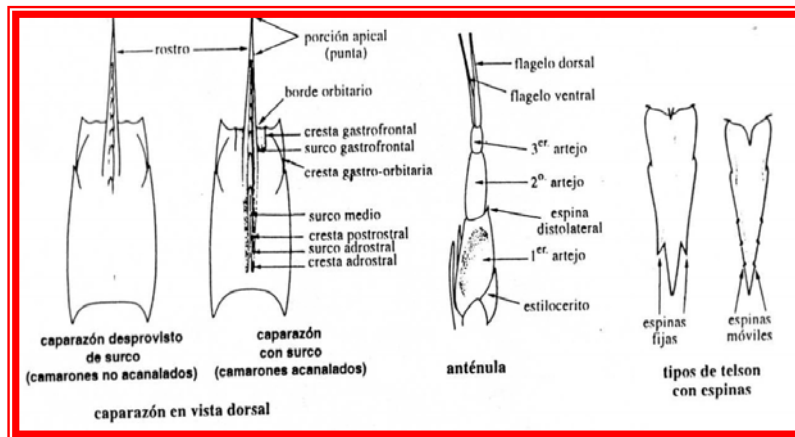


Figura 5 Características morfológicas del caparazón de camarón blanco

#### 6.4 Ciclo de vida

En el caso de los *peneidos* las especies desovan frente a las costas, a profundidades que varían aproximadamente de 10 a 80 metros. Los machos depositan en el télico de la hembra los espermátóforos, posteriormente la hembra expulsa los huevos (óvulos) los cuales son fecundados al salir de su cuerpo, los huevos eclosionan al término de unas horas liberando larvas sencillas y muy pequeñas, los nauplios, que representan el primero de los 11 estadios larvales habituales: 5 estadios de nauplio, 3 de protozoa y 3 de mysis. (FAO, 2008)



El camarón seleccionado es trasladado a unos tinacos con destino al laboratorio, la cantidad de organismos puede variar según sea la necesidad del laboratorio.

## 7.2 Manejo de pre-criaderos

Los pre-criaderos son piscinas pequeñas en las que se coloca la larva hasta llevarla a una talla juvenil, al llegar a esta talla son trasladados a las piscinas que ya están listas para proceder al ciclo de engorde.

Existen 23 pre-criaderos hábiles utilizados en los dos ciclos del año. Antes de introducir las larvas al pre-criadero, se toman muestras del fondo del tinaco que las trasladó para observar la actividad de ellas. También se mide la salinidad y la temperatura de ambos lados pre-criadero-tinaco o contenedor, para verificar que los dos coincidan. Dentro de los pre-criaderos son colocadas pequeñas estacas en donde se colocan bolsos que sirven para introducir una cantidad pequeña aproximadamente de 30 larvas para determinar la sobrevivencia. Por cada contenedor o tinaco, se colocan 4 bolsos. Después de esto se coloca una manguera a una abertura que contiene el tinaco o contenedor y es abierta para dejar salir las larvas dentro del pre-criadero.

## 7.3 Procedencia de la semilla

La semilla utilizada en la finca es procedente del laboratorio “La Candelaria” ubicada en Taxisco, Santa Rosa que también pertenece a Acuamaya S.A., el traslado se hace en camión que lleva tres contenedores o tinacos de plástico grandes con agua (2800 litros de agua aproximadamente) que están siendo suministrados con oxígeno puro, a través de botellas de 3000 libras. El número de larva suministrada puede variar según sea la necesidad.

En la finca se utilizan dos tipos de siembra, por transferencia y directa. La siembra por transferencia se realiza cuando el camarón está en su fase de juvenil, (aproximadamente 2 semanas en pre-criadero), la siembra se realiza durante la noche, en la compuerta de salida se coloca una malla aproximadamente de 6 micras, de modo que al salir el agua de la compuerta arrastre al juvenil hacia la tela, luego con quechas

son sacados los juveniles y colocados en cajas de plástico forradas con malla de 600 micras, estas se pesan, y son trasladadas a la piscina indicada. La siembra directa consiste en introducir directamente las larvas a la piscina, sin pasar por el pre-criadero.

### 7.3 Manejo de la crianza o engorde

En todos los sistemas incluyendo los pre-criaderos, el engorde es realizado por medio de la alimentación, esta se hace al boleado y por medio de bandejas, la alimentación se da a través de un plan mensual, aproximadamente son 350 libras por hectárea lo que se da de alimento diario. Se alimenta dos veces al día.

### 7.4 Manejo Sanitario

El manejo sanitario que se realiza dentro de la finca es constantemente actualizado para cumplir con los requerimientos sanitarios que solicitan los mercados de destino, por ejemplo Europa. En el área de despacho hay pediluvios que son colocados con una solución de cloro al 70%; las piscinas al finalizar el segundo ciclo en el mes de diciembre-febrero, son preparadas, esto quiere decir que en esta época seca se aprovecha a secar las piscinas y encalar, he introducir maquinaria para voltear el fondo con el propósito de que pueda secarse las dos capas del fondo, la superficial y la capa de abajo que es aproximadamente unos 8 cms más abajo, esto para que la materia orgánica en descomposición pueda secarse adecuadamente y no generar problemas en el ciclo siguiente.

### 7.5 Manejo de los productos

El área de despacho esta trabajando conjuntamente con cosecha, ya que el camarón es inmediatamente trasladado de la piscina al área de despacho en donde recibe su tratamiento. Como se sabe el metabisulfito es una herramienta utilizada para tratar a los camarones, para que estos no presenten melanosis, ya que esta es provocada por el proceso de auto-oxidación. En el área de despacho se le da tratamiento con metabisulfito al camarón pudiendo variar las concentraciones de este ya que son

sometidas a pruebas de laboratorio diarias en donde se verifica estar en el rango aceptable para poder exportar.

El procedimiento básico que se realiza es el siguiente: Se recibe el camarón y se pesa, previamente se ha preparado un tinaco de fibra de vidrio, con una solución de metabisulfito y 631 litros de agua, con cronometro en mano se toma el tiempo asignado. Todo este procedimiento se puede encontrar en una forma detallada en el manual de uso de metabisulfito de Acuamaya S.A. (ver Anexo 1)

Luego de ser sometido al proceso de metabisulfito el camarón es colocado en hieleras de transporte con capacidad de 6 cajas de camarón por hielera, estas son trasladadas a la ciudad capital a la planta procesadora.

#### 7.6 Implementación de Normas Internacionales de Control de Calidad

La finca Acuamaya S.A., es una empresa que le interesa el mantenerse en un nivel de calidad internacional por lo que se rigen a las normativas y leyes internacionales para mantenerse en este nivel, ya que como se menciona antes la empresa se encuentra certificada por la UE.

### **8. Manejo del Alimento**

#### 8.1 Formulación y manejo

Acuamaya S.A., formula su propio alimento, manejan una marca llamada Tikal, elaborada por Purina, el porcentaje de proteína es de 25 y 30 %, pellet. El alimento es trasladado en camiones de la ciudad capital hacia la finca, y en dentro de la finca por medio de tractores que reparten el alimento a los ranchos en cada piscina, es almacenado en una bodega de block libre de humedad y luz para evitar propagación de microorganismos y hongos que puedan afectar el alimento y por ende el cultivo.

### **9. Sistemas de Alimentación**

Para alimentar, se basan por medio del muestreo de población, la forma de alimentar es al boleó y por bandejas.

Alimentación al boleo, consiste en esparcir el balanceado o concentrado de forma manual a través de toda la piscina transportándose en una lancha con un motor fuera de borda de 2Hp.

Alimentación por bandejas, son instrumentos que sirven para poder determinar mortalidad, y para poder observar si los organismos se están alimentando, el balanceado es colocado en cada una de ellas dentro de las piscinas, el número puede variar según sea la extensión de la piscina.

### 9.1 Alimentadores

La Finca Acuamaya, cuenta con jefes de alimentadores y ayudantes, se encargan a diario de reportar el alimento consumido, organismos muertos en bandejas, y cualquier anomalía que ellos consideren importante reportar.

### 9.2 Registro de consumo de alimento:

El registro del alimento consumido se realiza a diario, en la mañana antes de iniciar labores se reúne todo el personal incluyendo a los alimentadores, en ese momento se pregunta cuanto alimento necesitan en cada una de las piscinas, los alimentadores piden la cantidad de sacos que necesitan y el administrador apunta y da el dictado de alimento de ese día, luego el administrador ingresa a carpetas el alimento consumido. Semanalmente los alimentadores se reúnen en la oficina y toman las carpetas respectivas a las piscinas que alimentan, en donde grafican y escriben los datos de la semana con respecto al alimento.

### 9.3 Tablas utilizadas

La alimentación se basa también en tablas de alimentación basadas en biomasa, crecimiento, utilizadas por el administrador.

#### 9.4 Horario de alimentación

En las piscinas se comienza a alimentar a las 7:00 de la mañana y a las 14:00 horas, dando una ración de 40 y 60 % respectivamente. En el área de hiper- intensivo se alimenta tres veces al día comenzando a las 6:00 a.m. siguiendo a las 11:00 y terminando a las 15:00 horas.

#### 9.5 Ajuste de ración

Esta se realiza cada 8 días basándose en los muestreos de población que se realizan semanalmente en cada piscina y pre-criadero.

#### 9.6 Fertilización

Actualmente utilizan una marca comercial llamada Nutri-Lake, que sirve como fertilizante pero el uso prioritario es para contrarrestar las bajas de oxígeno.

#### 9.7 Productividad primaria

Los encargados de medir la productividad primaria son los parametristas, el instrumento que utilizan es el disco de sechii, buscan una lectura de 30-35 cms.

#### 9.8 Peso a la cosecha

El peso que se busca para el momento de cosecha es de 11-12 gramos.

#### 9.9 Duración del periodo de cultivo

El año esta dividido en dos ciclos, según sea la planificación anual, la duración general es aproximadamente 3 meses para llegar a la talla comercial.

## **10 . Manejo de la Cosecha**

### 10.1 Determinación del momento de la cosecha

Previo a proceder a la extracción del camarón es necesario mencionar que se debe hacer un muestreo de la piscina, esto se hace para tener la certeza de que la piscina esta en condiciones adecuadas, la muestra extraída servirá para hacer pruebas

organolépticas (sabor, olor, color y presentación). según sean los resultados se autoriza cosechar.

Antes de iniciar la actividad, debe de tomarse en cuenta el nivel que tiene el canal, debido a que según la elevación que presente dependerá el vaciado de la piscina ( por gravedad o uso de bomba). y debe de suspenderse la alimentación 24 horas antes de iniciar.

Previo al vaciado, se revisan filtros para estar seguros que no exista fuga de camarón, se limpia las compuertas de entrada y salida. si cumple con los requisitos antes mencionados se cierran las compuertas de entrada de agua y se comienza a bajar el nivel de agua aproximadamente 24 horas antes de cosechar (esto puede variar según sea el tamaño de la piscina y la biomasa que en ella se encuentre).

La forma de extracción puede variar dependiendo de la densidad de siembra y del tipo de estanque ya que la finca cuenta con una batería de 5 estanques revestidos que son utilizados para el área de Híper-intensivo.

## 10.2 Procedimiento

El procedimiento puede variar según sea el área a cosechar, ya que como se ha mencionado la finca cuenta con estanques de tierra y estanques revestidos.

### 10.2.1 Cosecha en estanques de tierra

Verificar el nivel que presenta el canal de desagüe ya que dependiendo de este dato se debe de cosechar a través de gravedad o se instala una bomba que extraiga el agua de la piscina para poder bajar el nivel de agua y así poder cosecharla exitosamente. Se debe organizar a las personas que se van a encargar de llevar a cabo el proceso de cosecha en piscina, deben trasladar bolsos, mallas, cajas, tinacos, costales, implementos para iluminar el área de trabajo, cloro, hielo. Tener todas las herramientas de trabajo, dejar correr el agua y esperar hasta que el camarón caiga en la compuerta de salida y a través de los bolsos comienzan a extraer el camarón de la caja. El

camarón sale de la piscina en un rango de temperatura de 28-29 °C. 82.4-84.2°F y es colocado inmediatamente a un tinaco con hielo.

El Tinaco donde se coloca el camarón esta fabricado generalmente de fibra de vidrio; este ha sido previamente preparado con 2 cajas (120 libras) de hielo (inicialmente) y una medida de hipoclorito de calcio al 70% utilizando una taza como medida, ha este tinaco se le esta introduciendo continuamente hielo para mantener al camarón frío, en total se le introducen 5 cajas de hielo para llenarlo totalmente aunque el dato puede variar según sea la necesidad de mantener la temperatura adecuada.

#### 10.2.2 Cosecha en estanques revestidos

Debe seguirse el mismo procedimiento de cosecha en estanques rústicos siendo la única diferencia que esta se realiza de día y es a través de atarraya debido a la cantidad de sedimentos provocados por la alta densidad de organismos, otro aspecto por el cual se cosecha de esta manera es debido a que la tubería de alimentación de agua al estanque es de 8" de diámetro por lo tanto el caudal que entra es pequeño por eso mismo es suficiente para mantener el camarón vivo mientras se cosecha. Debido a que los estanques son pequeños estos se atarrayan y los camarones son colocados en cajas que son trasladadas inmediatamente a hieleras de transporte (bines) que se encuentran *in situ* con hielo y metabisulfito.



Figura 7 Atarrayador cosechando en hiper-intensivo

### 10.3 Tratamiento al producto

El tratamiento no varia, lo que varia dentro de la finca Acuamaya, S.A. es la forma en que se traslada al área de despacho, Acuamaya posee unas hieleras de transporte (bines), en donde se ingresan las cajas de camarón con hielo y en el lugar se hace el tratamiento para completar y sellar en el área de despacho el tratamiento es el siguiente

#### 10.3.1 Hieleras de transporte (bines)

Cada hielera de transporte (bines) tiene la capacidad de recibir 6 cajas de camarón al llenarse, estos llegan al lugar de cosecha preparados con agua, hielo y metabisulfito.

- Colocan 20 litros de agua con 1.5 libras de metabisulfito, se introducen dos cajas de hielo (cada caja contiene 60 libras de hielo) se le agregan 2 cajas de camarón (110 libras por caja).
- Agregan nuevamente una caja y media (1 ½) de hielo y luego otra capa de camarón (1 caja), seguida de otra capa de hielo (1 ½ cajas) hasta llegar a 6 cajas de camarón por hielera de transporte, entre cada capa de hielo se colocan 3 libras de sal.
- Se traslada al área de despacho y ahí se le agrega una libra de metabisulfito disuelto en 10 litros de agua y se le coloca la última capa de hielo (la cantidad varia según la necesidad de hielo que tenga la hielera de transporte).

Es necesario mencionar que todos los datos pueden variar ya que todo esta afecto a una acción correctiva diaria según sea necesario mantenerse en los rangos de calidad.

#### 10.3.2 Manejo en Cajas

- Al llenar el tinaco, el camarón es extraído y colocado en cajas plásticas que son trasladadas al área de despacho dentro de la finca que es la encargada de enhielar el camarón para trasladarlo a la planta de procesamiento en la ciudad capital. El camarón sale del tinaco a una temperatura promedio de 13-11 °C, 55.4-51.8°F.
- Se colocan las cajas de camarón dentro de un carretón que es conducido por un tractor que se lleva las cajas de camarón cosechado de la piscina hacia la

Planta de Acopio, durante este proceso de traslado el camarón pierde aproximadamente un grado de frío esto quiere decir que al llegar a la planta pre-tratamiento un grado mas al que tenia cuando salió del tinaco de enfriamiento.

#### 10.4 Transporte al área de despacho

El transporte se realiza por medio de tractores que jalan carretones en donde son colocados, las cajas o los bines (hieleras de transporte)

## **11. Conclusiones**

- Se logró participar en actividades hidrobiológicas relacionadas al área de la camaronicultura, dentro de una institución privada, logrando beneficios dentro de la formación académica.
- Se aplicaron los conocimientos adquiridos en el proceso de enseñanza – aprendizaje, logrando tener actividades exitosas dentro de la institución.
- Se propició la formación de carácter profesional durante el desarrollo de las prácticas, a través de realizar actividades dentro de la finca Acuamaya, S.A.
- Se elaboró un Manual de Uso de Metabisulfito para dar a conocer el proceso dentro de la finca Acuamaya.

## 12. Recomendaciones

- Seguir con el proceso de prácticas ya que es un instrumento útil que sirve al estudiante para la formación profesional.
- Seguir participando en actividades relacionadas en el campo de la camaronicultura ya que es un sector bastante grande que tiene muchas áreas que pueden ser estudiados.
- Fomentar labores y actividades afines a la acuicultura que permitan la formación del carácter profesional del estudiante.
- Participar en cursos durante el periodo de enseñanza de la carrera de técnico en acuicultura que permitan al estudiante incrementar sus conocimientos con respecto a la acuicultura.

### 13. Bibliografía

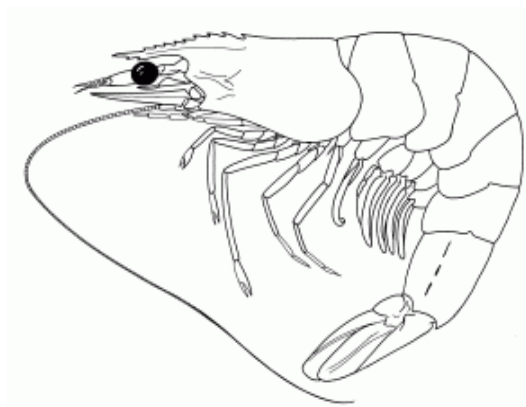
1. Acuamaya, GT. 2009. Quien es Acuamaya (en línea). Guatemala, ACUAMAYA. consultado 08 ene. 2009. Disponible en <http://www.acuamaya.com>
2. Aroche Santizo, IJ. 2003. Diagnóstico Técnico-Administrativo Finca Mayasal, S.A. Seminario TA. Guatemala, USAC. 46 p.
3. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). 1988. Manual para la cría de camarones Peneidos (en línea). Brasil, FAO. Consultado 5 nov. 2008. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/field/003/AB466S/AB466S00.htm>
4. Gutiérrez García, R. 2004. Camarones costeros del Pacífico nicaragüense: ciclo de vida y distribución (en línea). Managua, NI. Consultado 01 Dic. 2008. Disponible en <http://www.mific.gob.ni:81/docushare/dsweb/GetRendition/Document-2414/html>
5. IIA (Instituto de Incidencia Ambiental, GT); URL (Universidad Rafael Landivar, GT); FCAA (Facultad de Ciencias Ambientales Agrícolas. GT); IRNAA (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente, GT). 2004. Perfil ambiental de Guatemala: informe sobre el estado del ambiente y bases para su evaluación sistemática. Guatemala, IIA. 461 p.
6. Marroquín Mora, DC. 2000. Situación de la camaronicultura (en línea). Guatemala, Aquatic. Consultado 30 Nov. 2008. Disponible en <http://www.revistaaquatic.com/aquatic/html/art904/Guatemala.htm>
7. MAGA (Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, GT). 1999. Diagnóstico de la camaronicultura en Guatemala. Guatemala, UNIPESCA. s.p.

8. Morales Díaz, MO. 2004. Cultivo de camarón blanco, *Litopenaeus vannamei*, Aldea el Salitrillo, Municipio de Pasaco, depto. de Jutiapa, Guatemala. Seminario TA. Guatemala, USAC. 72 p.
9. Nicovita, PE. 2002. Cultivo de Camarón (en Línea). Perú, Nicovita. Consultado 15 nov. 2008. Disponible en [http://www.nicovita.com.pe/pdf/esp/boletines/bole\\_9811\\_02.pdf](http://www.nicovita.com.pe/pdf/esp/boletines/bole_9811_02.pdf) -
10. SIM (Servicio de Información Municipal, GT). 2008. Pasaco Jutiapa (en línea). Guatemala, SIM. Consultado 31 oct. 2008. Disponible en [http://www.inforpressca.com/pasaco/medio\\_ambiente.php](http://www.inforpressca.com/pasaco/medio_ambiente.php)

## **14. Anexo**

# Finca Acuamaya

## Uso de Metabisulfito



**Guatemala, Pasaco, Jutiapa 2008**

Realizado por: Alfa Melissa Castro

Anexo 1 Manual de uso de metabisulfito



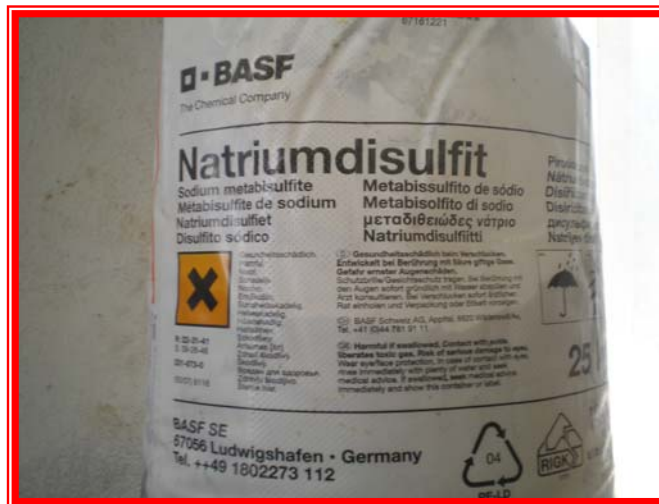
Anexo 2 Hieleras de transporte (bines)



Anexo 3 Área de despacho



Anexo 4 Área de despacho vista exterior



Anexo 5 Metabisulfito



Anexo 6 Alineación de camarón para determinar consistencia



Anexo 7 Rancho de alimentación



Anexo 8 Parametrista midiendo salinidad



Anexo 9 Encargado de oxigenos



Anexo 10 Parametrista



Anexo 11 Administrador



Anexo 12 Toma de asistencia



Anexo 13 Alineando camarón de muestreo, para determinar peso y talla