

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



Informe Final
Práctica Profesional Supervisada

Cultivo intensivo de camarón marino *Litopenaeus vannamei* en
Camaronera San José S.A., en el municipio de Champerico,
departamento de Retalhuleu

Edwin Antoine Morales Barahona
Guatemala, noviembre de 2006



Informe Final

Práctica Profesional Supervisada

Cultivo intensivo de camarón marino *Litopenaeus vannamei* en
Camaronera San José S.A., en el municipio de Champerico,
departamento de Retalhuleu

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

Miembros del Consejo Directivo



Presidente	Ing. Agr. Pedro Julio García Chacón
Coordinador Académico	M.Sc. Carlos Salvador Gordillo García
Secretario	M.V. Salomón Medina Paz
Representante Docente	M.Sc. Erick Villagrán
Representante del Colegio de Médicos Veterinarios y Zootecnistas	Licda. Estrella Marroquín
Representante Estudiantil	T.U.A. Julián Sikahall
Representante Estudiantil	Manoel Cifuentes Marckword

ACTO QUE DEDICO

A: mis padres, pues sin su apoyo (emocional, económico, y en general, paternal e infinito), no creo hubiese alcanzado este día; sus enseñanzas y valores (éticos y morales), su cultura, su experiencia, su deseo de superación, salir siempre adelante en todo tipo de situaciones, sus defectos, sus virtudes, sus vivencias, sus historias, su historia, y su vida, me han hecho parte de quien soy como persona; y aunque el agradecimiento sea eterno, todos los favores serán devueltos con el tiempo.

A: MI, por lograr mantener mis ideales siempre iguales, siempre abierto a nuevas ideologías y opiniones, por mantener la madurez que me distingue en muchas situaciones y de muchos, y finalmente, por ser como soy, YO MISMO.

A: mi hermana, mi hermanita, que aunque con un carácter...especial, diferente, ha logrado tolerarme y está adquiriendo las buenas cualidades de la vida (algunas); y es que la capacidad de retención y aprendizaje que posee, son virtudes limitadas en el mundo; y además, es ella la persona con quien comparto el gusto por los videojuegos, el animé, y a veces, la música.

A: mis amigos, que aunque pocos (y no muy constantes que digamos), son verdaderamente mis amigos, en las buenas, en las malas, y en las tardes de ocio que compartimos (pocas veces, pues las distancias, el tiempo y las circunstancias no nos lo permiten).

A: Yuracei, por recordarme que la vida todavía me tiene muchos retos por delante; por recordarme quien soy nuevamente y por devolverme la alegría que en algunos aspectos de mi vida encontraba ausentes.

A: mis mascotas, pues su compañía todos estos años me ha llenado de alegría, y además, me han ayudado a tolerar momentos que en un principio son difíciles.

A: a la vida misma, y es que de otro modo, no podría disfrutar al máximo día a día, que aunque los buenos momentos sean breves, son razón suficiente para alumbrar los momentos en que nuestras alegrías yacen en la oscuridad.

A: este mundo, que aunque imperfecto (como todo y todos), es el espacio terrenal que me ha elegido, y por consiguiente, he de aprovechar la oportunidad en todos los aspectos que el tiempo me racione.

A: Jorge Antonio Morataya, mi compañero de pasantía, pues sin su presencia, las primeras semanas trabajando se hubiesen vuelto un tedio.

A: quienes me han convidado cosas buenas, cosas malas, pues he aprendido (y sigo así) de todo tipo de experiencias, vivencias y convivencias.

A: quien no haya mencionado, muchas gracias.

A: quien se tomo la molestia de llegar hasta este punto, gratamente está invitado a continuar con el desarrollo del informe.

AGRADECIMIENTOS

A: Universidad de San Carlos de Guatemala –USAC-, lugar donde una parte de mí persona ha logrado desenvolverse y madurar en la diversidad de sus ambientes y locaciones.

A: Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA-, como unidad integral, por ser la esfera de conocimiento y experiencia que me está instruyendo como profesional.

A: Camaronera San José, S. A. y su personal, por brindarme la oportunidad de poner en práctica los conocimientos que he adquirido (tanto a nivel profesional como la sabiduría de la vida misma) con el pasar de los años.

RESUMEN EJECUTIVO

En Guatemala existe el Grupo Tecojate S. A., que es una empresa dedicada a la camaronicultura, aportando un gran número de empleos y divisas al país.

Al Grupo Tecojate pertenece la Camaronera San José S.A., finca ubicada en el Km. 218, Parcelamiento El Rosario, municipio de Champerico, Retalhuleu, la cual maneja un sistema de producción intensivo de camarón blanco *Litopenaeus vannamei* con densidades de siembra que oscilan de entre 30-120 org/m², dependiendo del enfoque productivo que se esté trabajando en el ciclo de cultivo, el cual tiene una duración de 3-4 meses, durante los cuales se realizan dos cosechas parciales y una final, con un promedio productivo de 20,000 a 30,000 lb/Ha.

En el presente informe de pasantía se dan a conocer en detalle todas las características técnicas (fuentes de agua, tamaño y número de los estanques, densidades de siembra, etc.) y administrativas de la Camaronera San José S. A., basadas en las observaciones y actividades realizadas durante la realización de la práctica.

Durante la estadía se participó en las actividades de siembra, alimentación, cosecha, análisis, detección, prevención y control de enfermedades y, análisis para determinar la calidad de agua de los estanques.

Así mismo, se aprendió la correcta interpretación de los datos de registro de la finca (alimentación, mortalidades, FCR, control de estanques, etc.) para lograr comprender el manejo general de la misma.

ÍNDICE GENERAL

	Página
1. Introducción	1
2. Objetivos	4
<u>2.1. General</u>	4
<u>2.2. Específicos</u>	4
3. Aspectos Generales de la Granja	5
<u>3.1. Ubicación geográfica</u>	5
<u>3.2. Condiciones climáticas</u>	5
<u>3.3. Altitud</u>	5
<u>3.4. Zona de vida</u>	5
<u>3.5. Vías de acceso</u>	8
<u>3.6. Extensión y espejo de agua</u>	8
<u>3.7. Objetivo de producción</u>	8
<u>3.8. Croquis de la granja</u>	8
4. Aspectos administrativos de la granja	11
<u>4.1. Organigrama</u>	11
<u>4.2. Descripción de puestos</u>	11
4.2.1 Gerente administrativo	11
4.2.2 Encargado de finca	11
4.2.3 Biólogo	11
4.2.4 Laboratorista	12
4.2.5 Parametrista	12
4.2.6 Alimentador	12
4.2.7 Muestreadores	12
4.2.8 Motoristas	12
4.2.9 Encargado de planta	13
4.2.10 Personal de oficina (personal administrativo)	13
4.2.11 Transportistas y tractoristas	13
4.2.12 Mecánicos y electricistas	13
4.2.13 Bombero	13
4.2.14 Canaleros	13
4.2.15 Filtrero y/o calcetinero	14
4.2.16 Caporal de la finca	14
4.2.17 Cocineras	14
<u>4.3. Controles de personal</u>	14
<u>4.4. Evaluación del personal</u>	14
<u>4.5. Prestaciones laborales</u>	14
<u>4.6. Políticas salariales y estabilidad del personal</u>	15
<u>4.7. Incentivos salariales</u>	15
<u>4.8. No. de empleados</u>	15
<u>4.9. Servicios profesionales externos</u>	15

5. Características de la fuente de agua de la granja	.....	16
<u>5.1. Fuente</u>	.....	16
<u>5.2. Física del agua</u>	.....	17
<u>5.3. Caudal</u>	.....	17
<u>5.4. Embalses</u>	.....	17
<u>5.5. Filtros</u>	.....	19
<u>5.6. Uso posterior del agua</u>	.....	19
<u>5.7. Manejo general de los estanques</u>	.....	19
<u>5.8. Sistema de registro de parámetros de calidad de agua</u>	.....	20
6. Aspectos generales del cultivo	.....	21
<u>6.1. Especies cultivadas y/o procesadas</u>	.....	21
<u>6.2. Características biológicas de la sp</u>	.....	21
<u>6.3. Sistema de cultivo y/o proceso</u>	.....	25
7. Manejo general de la granja	.....	26
<u>7.1. Manejo de reproductores y/o criaderos</u>	.....	26
<u>7.2. Manejo de la semilla y procedencia</u>	.....	26
<u>7.3. Manejo del engorde</u>	.....	26
<u>7.4. Manejo sanitario.</u>	.....	27
<u>7.5. Manejo de los productos</u>	.....	30
<u>7.6. Implementación de Normas Internacionales de Control de Calidad</u>	.....	30
8. Manejo del alimento	.....	31
<u>8.1. Control de calidad</u>	.....	31
<u>8.2. Condiciones y tiempo de almacenamiento, manejo durante el transporte</u>	.....	31
<u>8.3. Tipo de alimento utilizado en las diferentes etapas de producción</u>	.....	32
9. Sistemas de alimentación	.....	33
<u>9.1. Tipos de alimentadores</u>	.....	33
<u>9.2. Registros de consumo de alimento</u>	.....	33
<u>9.3. Horario de alimentación</u>	.....	33
<u>9.4. Ajuste de la ración</u>	.....	34
<u>9.5. Características nutricionales del alimento vrs. requerimiento del cultivo</u>	.....	34
<u>9.6. Fertilización</u>	.....	35
<u>9.7. Productividad primaria</u>	.....	36
<u>9.8. Registros para determinación de índices productivos</u>	.....	37
<u>9.8.1 Rendimiento (Kg/Ha)</u>	.....	37
<u>9.8.2 Ganancia diaria de peso</u>	.....	37
<u>9.8.3 Conversión alimenticia</u>	.....	38
<u>9.8.4 Índice de condición (relación talla/peso)</u>	.....	38

9.8.5	<i>Peso a la cosecha</i>	.....	38
9.8.6	<i>% de sobrevivencia</i>	.....	39
9.8.7	<i>% de mortalidad</i>	.....	39
9.9.	<u>Duración de período de cultivo</u>	.....	39
10.	Cosecha	.....	40
10.1.	<u>Determinación del momento de la cosecha</u>	.....	40
10.2.	<u>Procedimiento</u>	.....	40
10.3.	<u>Personal y equipo utilizado</u>	.....	45
10.3.1	<i>Personal responsable</i>	.....	45
10.3.2	<i>Equipo utilizado</i>	.....	45
10.4.	<u>Tratamiento y conservación inicial del producto</u>	.....	45
10.5.	<u>Transporte a planta</u>	.....	46
10.6.	<u>Medidas de seguridad</u>	.....	46
11.	Comercialización	.....	48
11.1.	<u>Metas de producción establecidas</u>	.....	48
11.2.	<u>Mercado objetivo</u>	.....	48
11.3.	<u>Forma de mercadeo</u>	.....	48
11.4.	<u>Presentación del producto</u>	.....	48
11.5.	<u>Precio de venta</u>	.....	48
12.	Conclusiones	.....	49
13.	Recomendaciones	.....	51
14.	Referencias bibliográficas	.....	52
15.	Anexo	.....	53

ÍNDICE DE CUADROS

	Pagina
Cuadro No. 1 Calendario de muestreos de Calidad de Agua y Salubridad del Camarón utilizado en Camaronera San José, S. A.	30
Cuadro No. 2 Análisis químico de concentrado (para camarones) Nicovita®.	35
Cuadro No. 3 Análisis químico de concentrado (para camarones) Purina®.	35
Cuadro No. 4 Rangos permisibles para el crecimiento algal en sistema intensivo	37

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pagina
Figura No. 1 Mapa del departamento de Retalhuleu	7
Figura No. 2 Croquis sector Acapolón	9
Figura No. 3 Croquis sector Jovel	10
Figura No. 4 Encargado actual de Camaronera San José, S. A.	11
Figura No. 5 Estero principal, Jovel-Acapolón	16
Figura No. 6 Estero Acapolón	16
Figura No. 7 Estero Jovel	17
Figura No. 8 Bombeo de agua del estero Jovel	18
Figura No. 9 Canal de distribución de agua (sector Jovel)	18
Figura No. 10 Área de filtrado de 100 micras	19
Figura No. 11 Aireación de estanques (sector Acapolón)	20
Figura No. 12 Morfología general de un camarón marino	24
Figura No. 13 Ciclo de vida del camarón marino	25

Figura No. 14	Sistema de alimentación al boleo	.....	27
Figura No. 15	Sistema de alimentación por Cuadros de Alimentación	.....	27
Figura No. 16	Análisis de Calidad de Agua	.....	28
Figura No. 17	Prueba de detección de Mancha blanca	.....	29
Figura No. 18	Montaje de branquias para análisis de protozoos	.....	29
Figura No. 19	Transporte del alimento	.....	31
Figura No. 20	Cuadros de alimentación	.....	33
Figura No. 21	Alimento marca purina	.....	34
Figura No. 22	Colecta diaria de muestras de agua	.....	36
Figura No. 23	Cajas plásticas para estimación de pruebas de stress	.....	39
Figura No. 24	Liberación de agua antes de la cosecha	.....	41
Figura No. 25	Liberación de agua en el desfogue del estanque al inicio de la cosecha	.....	41
Figura No. 26	Camarón depositado en cajas escurridoras	.....	42
Figura No. 27	Libraje de camarón durante cosecha	.....	43
Figura No. 28	Pruebas de dureza y flacidez	.....	44
Figura No. 29	Gramaje de camarones	.....	44
Figura No. 30	Preservación del camarón con hielo y metabisulfito al momento de ser cosechado	.....	46
Figura No. 31	Personal de seguridad durante la cosecha	.....	47

ÍNDICE DE ANEXO

- Anexo No. 1** Vista aérea de Camaronera San José, S. A.
- Anexo No. 2** Dimensionamiento de estanques de Camaronera San José, S. A.
- Anexo No. 3** Organigrama actual (año 2006) de Camaronera San José, S. A.

1. Introducción

En Guatemala, la producción que se origina de la camaronicultura se destina principalmente hacia el mercado estadounidense y europeo; en 1997 y 1998 se incluyó a China al recibir parte del producto exportado por el país. La presentación del producto varía de acuerdo a las demandas del mercado. Comúnmente, el camarón desvenado, pelado y/o descabezado se dirige hacia los Estados Unidos, mientras que el camarón entero con cabeza se caracteriza por constituir la demanda del mercado europeo, e igualmente asiático.

El cultivo de camarón marino, *Litopenaeus vannamei*, se produce únicamente en la costa pacífica del país, y los rendimientos medios por unidad de área se estima en 1,413 toneladas/ha/ciclo, existiendo 34 granjas camaroneras construidas, de las cuales 22 granjas están activas y 12 no operan. El total de área construida para el cultivo de camarón marino se extiende hasta 1,9865 ha de las cuales aproximadamente 1,247,7 ha corresponden a las granjas activas, mientras que alrededor de 738.8 ha corresponde a las 12 granjas inactivas. Toda esta infraestructura corresponde a estanque de forma irregular sin revestimiento; únicamente 26,9 ha poseen revestimiento de cemento representando un 2.15 por ciento.

Con excepción de un número reducido de granjas camaroneras que opera con sistemas de producción extensivo, la mayoría funciona bajo sistema de producción semi-intensivo. La siembra bajo estos sistemas de producción se realiza a densidades que oscilan entre 20 a 30 post-larvas por metro cuadrado, alcanzando niveles de sobrevivencia de hasta el 90 por ciento, lo cual debería ser considerado como un éxito luego de haber disminuido significativamente la sobrevivencia en un 60 por ciento en el período 1994-1998. Las granjas camaroneras que operan bajo sistema semi-intensivo en el país (86 por ciento) ocupan un área productiva de 1 073,0 ha y generan rendimientos promedio de 13,7 toneladas/ha/ciclo. Únicamente dos granjas de las 23 activas (10 por ciento) emplea el sistema intensivo con producciones de alrededor de 3,2 toneladas/ha/ciclo en un área de 124,78 ha, y 49,9 ha trabajan bajo sistema

extensivo con producciones alrededor de 0,32 toneladas/ha/ciclo. Muchas zonas de producción de sal o de tierras albinas que no tienen aprovechamiento han sido implementadas para el cultivo; sin embargo, su aprovechamiento podría ser mayor, pero la falta de créditos no ha permitido su desarrollo.

En sus inicios, los terrenos que ocupa la Camaronera San José S.A. eran dedicados a la producción de algodón y a la ganadería. La camaronera en sí, fue fundada en 1986 como Acapolón Corp.; años después, sobrevivió a los virus de Taura y Mancha Blanca, los cuales afectaron a la industria camaronera en 1999; a inicios del año 2000, puede observarse sobresaliente como una de las mayores productoras de camarón de engorde a nivel latinoamericano.

La finca se divide en dos sectores: Jovel y Acapolón. En ambos sectores se trabaja el cultivo intensivo de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*); Jovel cuenta con 35 piscinas con un total de 37.37 Ha (373,700 m²), mientras que Acapolón cuenta con 12 piscinas y 7 precriaderos con un total de hectáreas de 96.60 (966,000 m²).

La finalidad del cultivo es el engorde y exportación (cerca del 95%) del producto hacia Estados Unidos de Norteamérica y Francia, alcanzando las tallas comerciales exigidas por dichos mercados (de entre 15-20 gr., por ser mas rentables en lo que respecta a bajos costos de producción y precios en el mercado).

Los ciclos de cultivo son de 3-4 meses, con cosechas parciales que dependen de la capacidad de carga del espejo de agua (se cosecha al llegar a los 1,000 gr), con el objetivo de dejar menos camarón en las piscinas, para que los organismos que quedan en ellas tengan más espacio y alimento y puedan alcanzar un mayor gramaje, así, el producto adquiere más valor. Las densidades de siembra (actualmente) varían entre 110-120 org/mt².

Como empresa, cuenta con un personal estable, así como políticas salariales estimulantes para todos los trabajadores, observándose, por ejemplo, cuando una

persona que demuestra destreza en el desempeño de sus actividades se ve en la posibilidad de optar por un puesto de mayor jerarquía; y en el área de productiva, al momento de las cosechas, el personal recibe bonos de producción basados en su sueldo.

Para la obtención de un título de Técnico al nivel de Diversificado o Universitario, es indispensable que los estudiantes tengan dentro de su preparación la experiencia en el ámbito de campo, ya que de esta manera pueden aplicar los conocimientos teórico-prácticos adquiridos en el transcurso de su carrera.

Las actividades de siembra, alimentación, prevención y control de enfermedad (basados en la calidad del agua de los estanques y la salud general del camarón) fueron efectuadas durante el transcurso de la práctica, por lo que son descritas en el presente informe en conjunto con las características técnicas y administrativas observadas en la Camaronera San José S. A..

2. Objetivos

2.1 General

2.1.1 Introducir al estudiante en el ejercicio de Técnico en Acuicultura en una práctica directa, en un espacio territorial, grupo social e institucional.

2.2 Específicos

2.2.1 Proveer la oportunidad de participar en actividades reales propias de la acuicultura.

2.2.2 Retroalimentar el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante la integración de los conocimientos y experiencias teórico-prácticas adquiridas.

2.2.3 Propiciar el desarrollo y ejercicio de los valores morales y éticos en el desempeño profesional.

2.2.4 Asegurar la calidad teórico-práctica de los informes finales presentados como requisito de graduaciones.

3. Aspectos generales de la granja

3.1 Ubicación geográfica

La Camaronera San José, S.A. se encuentra ubicada en el kilómetro 218, 2da calle Sur, en el Parcelamiento El Rosario, municipio de Champerico, departamento de Retalhuleu (ver Figura No. 1), a una distancia de 237 kilómetros de la ciudad capital y a 41 kilómetros de la cabecera departamental (latitud 14° 17' 30" Norte y longitud 91° 54' 45" Oeste). Colinda al norte con el caserío Jovel, al Sur con el Océano Pacífico, al este con Finca San Patricio, al Oeste con Camarones del Sur, S. A., (Camarsa, granja camaronera perteneciente a Pesca, S. A.), y dentro de la finca, el estero Jovel.

3.2 Condiciones climáticas

Tiene una precipitación promedio anual de 600 mm distribuidos en los meses de agosto y septiembre. La humedad relativa es de un 60%; la temperatura mínima es de 25 °C y la máxima de 34 °C. La fertilidad natural de la finca es baja (por tener cercanía al mar).

3.3 Altitud

Los estanques del área Jovel se encuentran a una altura promedio de 14 SNM, (metros sobre el nivel del mar), y en el área Acapolón, de 5 SNM.

3.4 Zona de vida

La zona donde esta ubicada la granja es un bosque, del tipo seco tropical, Bs – T, (según Holdridge).

A continuación se presentan la fauna y flora que se observó en la camaronera:

3.4.1 Flora

- ▲ *Alimenticios*: se cuenta con la presencia de coco (*Cocus nucifera*), jocote de corona (*Spondia purpurea L.*), mango (*Mangifera indica*), almendro (*Terminalia catapa*), maíz (*Zea mays*), naranja (*Citrus cinensis*) y limón (*Citrus limon*).

- ▲ *Malezas*: en los alrededores de la finca podemos encontrar mozote (*Bidens pilosa*), pericón (*Tagetes lucida*), pasto estrella (*Cynodon dactylon*) y zacatón (*Panicum maximum*).
- ▲ *Recursos forestales*: En el área de reserva cuentan hay con jocote de corona (*Spondia purpurea L.*) areca (*Fénix sp*), ficus (*Ficus decora*), corto (*Cortalus sp*) y eucalipto (*Eucayptos globulus labill*)-

3.4.2 Fauna

- ▲ *Domésticos*: perro común (*Canis familiaris*) y gallinas (*Gallus galli*).
- ▲ *Silvestres*
 - a. *Mamíferos*: ratón casero (*Mus musculus domesticus*), conejo silvestre (*Sylvilagus floridanus*), ardilla (*Sciurus grisoflvus*), murciélago común (*Pipistrellus pipistrellus*), gato silvestre (*Felis silvestris*).
 - b. *Insectos*: zancudo (*Anopheles sp.*), zompopos (*Atta sp.*), araña roja (*Chalicodoma muraria*), abeja (*Appis melifera*), saltamontes, cigarrones o langostas (diversidad de Ortopteros), pequeña hormiga negra (*Monomorium minimun*), hormiga loca (*Paratrechina longicornis*),
 - c. *Aves*: garza blanca (*Ardea alba*), pelicano gris (*Pelecanus rifescens*), gaviota argétea (*Larus argentaurus*).
 - d. *Peces*: pupo (*Agosia chrysogaster*), pez “cuatro ojos” (*Anableps anableps*).
 - e. *Anfibios*: sapo común (*Bufo bufo*), mazacuata (*Boa constrictor*).

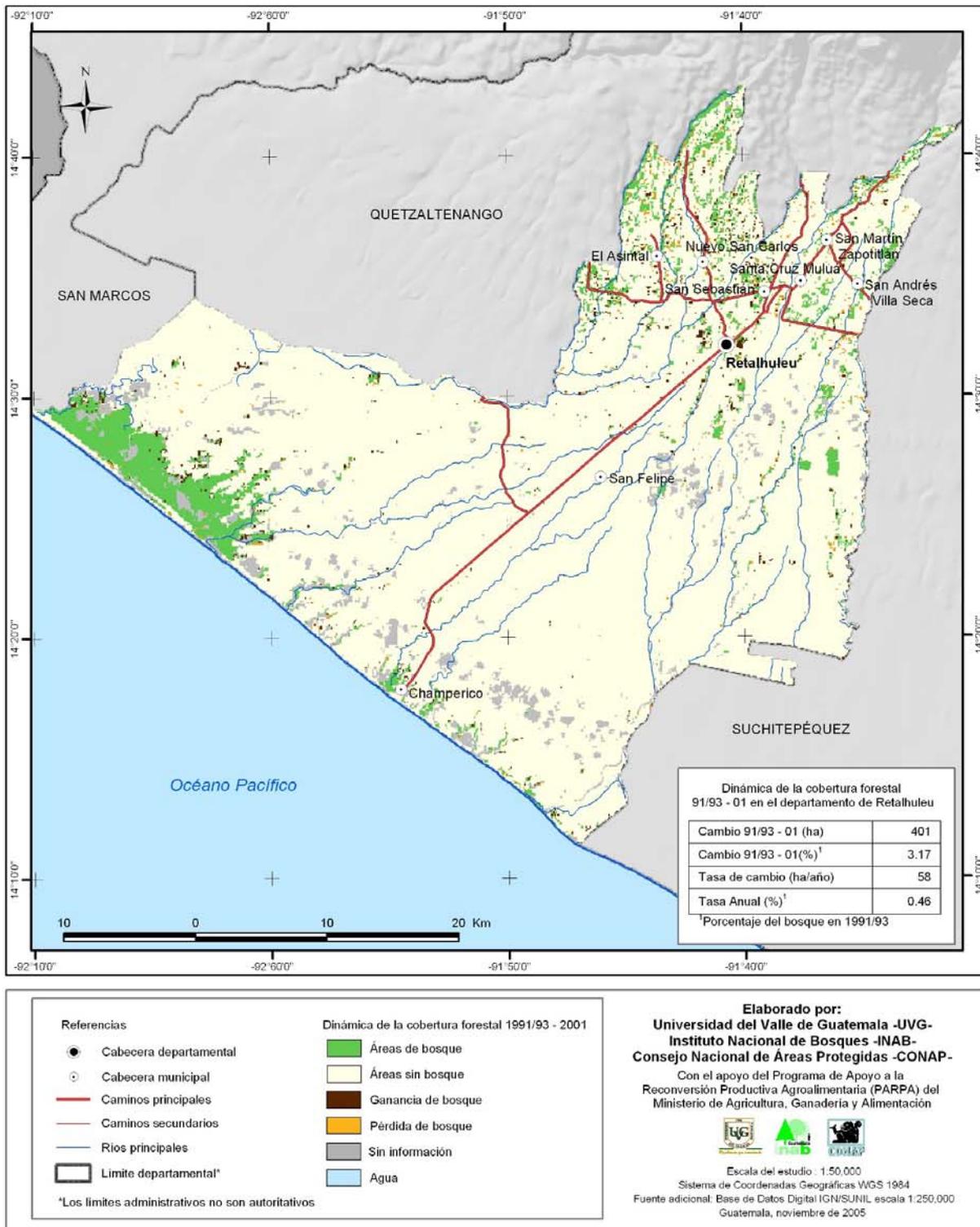


Figura No. 1: Mapa del departamento de Retalhuleu.

3.5 Vías de acceso

A la finca se puede acceder por vía terrestre (en carro, con un aproximado de tiempo de 4 horas de la ciudad capital a la camaronera) o por vía aérea, ya que cuenta con una pista para avioneta y un helipuerto.

3.6 Extensión y espejo de agua

La finca cuenta con 54 piscinas las cuales constituyen 133.97 ha. (1,333,700 m²) de espejo de agua.

3.7 Objetivo de producción

Obtener el gramaje deseado (acorde a las exigencias del mercado extranjero) empleando el menor tiempo y consumo de alimento posible (producción de camarón al menor costo), utilizando el máximo rendimiento de las piscinas con recambios mínimos de agua, reduciendo así costos de bombeo y personal.

3.8 Croquis de la granja

A continuación pueden observarse los croquis de los sectores Acapolón y Jovel; en el **Anexo No. 1** se presenta la vista aérea de la finca camaronera y en el **Anexo No. 2** se detallan las medidas de cada uno de los estanques.

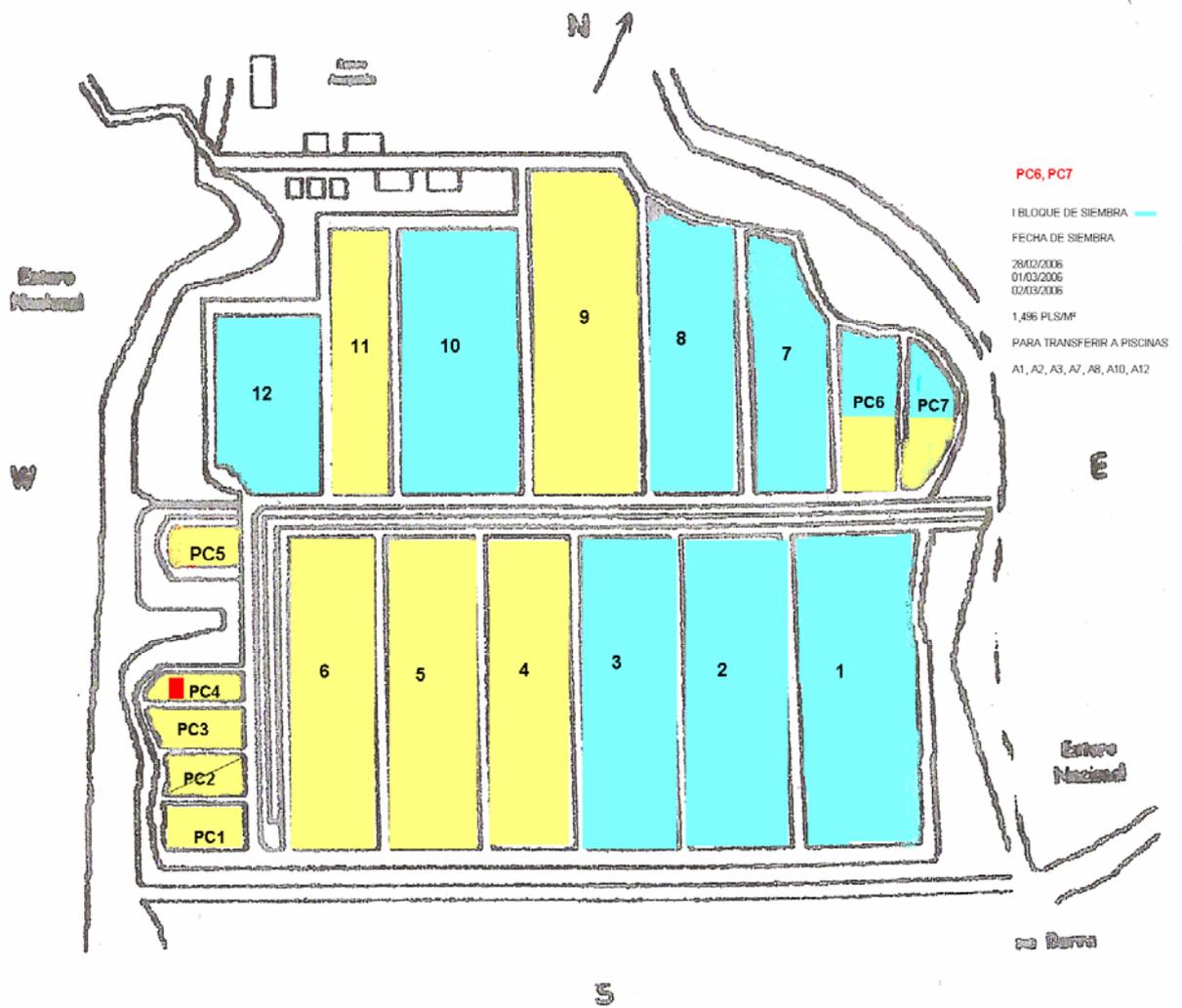


Figura No. 2: Croquis sector Acapulón.



Figura No. 3: Croquis sector Jovel.

4. Aspectos administrativos

4.1 Organigrama

Anexo No. 3.

4.2 Descripción de Puestos

4.2.1 Gerente administrativo

Es la persona encargada de autorizar, manejar y dirigir toda clase de actividad que se realiza en la finca, además de cerciorarse del cumplimiento de las metas del ciclo de cultivo.

4.2.2 Encargado de finca

Es el encargado de velar por el cumplimiento de las actividades asignadas por el gerente administrativo.

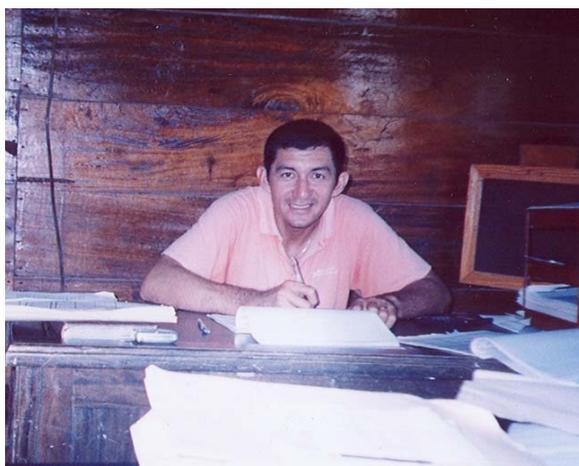


Figura No. 4: Encargado actual de Camaronera San José, S. A., Raúl Barneónd.

4.2.3 Biólogo

Tiene a su cargo la supervisión del correcto mantenimiento de las piscinas, de la alimentación, gramaje, crecimiento, conteos y actividad de población, calidad y recambios de agua y aireación de las piscinas; al momento de una siembra es el

encargado de aclimatar las larvas y en las cosechas, supervisa que el proceso se realice adecuadamente.

4.2.4 Laboratorista

Es el encargado del informe diario del estado de la calidad del agua y salubridad del camarón, y por ende, el encargado de la toma de decisiones para que se fertilicen los estanques y/o se mediquen los organismos de cultivo.

4.2.5 Parametrista

Es el encargado de medir los parámetros físico-químicos del agua más representativos para el cultivo de organismos acuáticos (oxígeno, temperatura, salinidad, turbidez y nivel de las piscinas).

4.2.6 Alimentador

Se encarga de alimentar a los camarones de cultivo (en ciclos anteriores, tres veces al día: 7:00, 13:00 y 16:00 hr). Actualmente se alimentan cuatro veces al día en el sector Acapolón (7:00, 10:00, 13:00 y 16:00 hr) y cinco veces en el sector Jovel (7:00, 10:00, 13:00, 15:00 y 17:00 hr).

4.2.7 Muestreadores

Son los encargados (dos responsables por cada sector –Jovel y Acapolón-) del muestreo diario de camarón (un promedio de 10 piscinas cada día) así como los conteos de población y reporte de datos de interés observados durante los muestreos (plagas, mortandad, bajos crecimientos, etc.).

4.2.8 Motoristas

Personal designado al manejo de motos de agua en los estanques, para la oxigenación del cuerpo de agua en horarios nocturnos, o en casos de emergencia, por las bajas de oxígeno.

4.2.9 Encargado de planta

Después de la colecta de las muestras, es el encargado de cerciorarse si hubo o no crecimiento en el transcurso de una semana (por medio del gramaje de las muestras), y de registrar y promediar los conteos de población del día.

4.2.10 Personal de oficina (personal administrativo)

Llevan el control de todas las actividades diarias (registro de datos del día, digitación en hojas electrónicas las asistencias del personal, etc.).

4.2.11 Transportistas y tractoristas

Son los encargados del transporte del camarón en las cosechas a planta, y del transporte del alimento.

4.2.12 Mecánicos y electricistas

Son los encargados de velar por el buen funcionamiento de las bombas, aireadores, lanchas, tractores, etc.

4.2.13 Bombero

Es el encargado del manejo y funcionamiento de las bombas –Figura No. 8- y responsable de la distribución del agua en los canales de abastecimiento dependiendo del número de recambios a realizarse durante la jornada (basados en el criterio del biólogo encargado).

4.2.14 Canaeros

Tienen a su cargo el mantenimiento de las compuertas de salida y entrada de agua de los estanques, así como la liberación de las tablas para que se den los recambios en las piscinas designadas.

4.2.15 Filtrero y/o calcetinero

Se encarga de mantener limpios y en buen estado los filtros por los que pasa el agua (de modo que se impida la entrada de organismos no deseados al canal de abastecimiento). Cuando se bombea agua, deben limpiar los filtros constantemente.

4.2.16 Caporal de la finca

Es el encargado de la coordinación y dirección del personal de seguridad y de velar por que se cumplan los turnos de guardia de las distintas áreas de la camaronera.

4.2.17 Cocineras

Son las encargadas de preparar los tres tiempos de comida para el personal que habita en la finca y/o a eventuales (transportistas, visitantes, etc.).

4.3 Controles de personal

Todos los días se lleva un control del personal que laboró en un área determinada, y el encargado de esta (los biólogos y/o el gerente de la finca) pasa un listado para verificar la asistencia de todos (personal activo); posteriormente los datos son tabulados en hojas electrónicas.

4.4 Evaluación del personal

Cuando la camaronera se ve en la necesidad de contratar personal de trabajo, este es entrevistado en Esteromar, Iztapa; posteriormente es capacitado en la finca durante dos meses y si el trabajador demuestra ser apto para el puesto, es contratado.

4.5 Prestaciones laborales

La finca cumple con el Decreto 7898, que incluye todas las prestaciones de ley (IGGS, vacaciones, Bono 14, aguinaldos, Indemnizaciones, etc.). Cuando un trabajador renuncia o es despedido, se le dan todas las prestaciones correspondientes. Todos los trabajadores pagan IGSS.

4.6 Políticas salariales y estabilidad del personal

La camaronera trabaja basada en bonos de producción (dependiendo de los resultados obtenidos en el ciclo de cultivo), además, la empresa paga un 20% más del salario mínimo sugerido por el gobierno.

La mayor parte del personal trabaja en zonas aledañas a la camaronera, y por las pocas fuentes de ingresos del área, los pobladores ven en la empresa, una oportunidad laboral para la supervivencia de sus familias.

4.7 Incentivos salariales

Cuando se realizan cosechas finales, el personal del área de producción recibe bonos de producción sobre la base de su salario, si en su área hubo buen rendimiento con el producto. Cuando termina un ciclo se les da vacaciones a los trabajadores (17 días).

4.8 No. de empleados

En la actualidad, la camaronera cuenta con 129 trabajadores fijos (biólogos, laboratorista, personal administrativo, alimentadores, calcetineros, cocineras, etc.), 60 trabajadores eventuales (personal temporal contratado para la época de cosechas, transportistas).

4.9 Servicios profesionales externos

Para el control y/o detección de enfermedades y determinados análisis de calidad de agua, se envían muestras a laboratorios localizados en la ciudad capital (por ejemplo, muestras para PCR -reacción de la polimerasa en cadena-), de entre los cuales podemos encontrar los laboratorios Agrobiotek Guatemala, S. A., cuando se tiene sospecha de alguna enfermedad o se observan cambios repentinos y/o drásticos de índole desconocida en la calidad del agua.

La camaronera cuenta con un laboratorio productor de larvas de camarón (en Monte Rico), El Rincón, por lo cual no tiene dificultades para la obtención y transporte de la larva a la finca.

5. Características de la fuente de agua

5.1 Fuente

La camaronera cuenta con un estero, el cual se subdivide en tres ramas de distribución: una para cada sector de la finca (Jovel y Acapolón) y otra que desemboca en el mar.



Figura No. 5: Estero principal, Jovel-Acapolón.



Figura No. 6: Estero Acapolón.



Figura No. 7: Estero Jovel.

5.2 Física del agua

La temperatura del agua varía entre los 28-30 °C. El agua del estero es limpia debido a la relativa escasez de contaminación en el área. Cuando llueve, el agua se torna un poco turbia pero con el pasar de los días, regresa a estabilizarse.

5.3 Caudal

El volumen del caudal que distribuye a los estanques es de 28 gal/min en ambos sectores.

5.4 Embalses

El agua a utilizar es bombeada y luego embalsada y distribuida por medio de los canales de distribución hacia los estanques.



Figura No. 8: Bombeo de agua del estero Jovel.



Figura No. 9: Canal de distribución de agua (sector Jovel).

5.5 Filtros

Se utilizan tres filtros de diferente medida: de 100 micras (color gris), 250 micras (color amarillo) y 500 micras (color verde), con la finalidad de evitar el paso de organismos predadores o competidores de alimento en los estanques.



Figura No. 10: Área de filtrado de 100 micras.

5.6 Uso posterior del agua

No se rehúsa, es regresada al estero en forma directa. El agua que regresa al estero no recibe tratamiento alguno, en parte, por no poseer cantidades relevantes de contaminantes.

5.7 Manejo general de los estanques

Los estanques tienen una aireación durante la noche, aunque dependiendo del clima, estos pueden estar activos todo el día (por ejemplo, si el día está nublado, las bajas de oxígeno son notables debido a la reducción en la actividad fotosintética del fitoplancton). En caso de blooms algales, se realizan recambios de agua; si los camarones presentan flacidez en el exoesqueleto, se aplica cal; y cuando hay necesidad de extraer sedimento, este es sifoneado.



Figura No. 11: Aireación de estanques (sector Acapolón).

5.8 Sistema de registro de parámetros de calidad de agua

Las lecturas del oxígeno y temperatura se toman a las 6:00, 13:00 y 19:00 horas todos los días; la turbidez (Disco de Secchi) a las 13:00 horas, todos los días; la salinidad, todos los días a las 6:00 horas, y finalmente, los niveles de agua, todos los días a las 6:00 horas. Cuando ya se tienen todos los datos, estos son trasladados a las hojas de registro las cuales van por orden de piscina y fecha. Se realizan gráficas cada día de las lecturas de oxígeno de las 6:00 y 13:00 horas y de turbidez. Los rangos permisibles para la salinidad son de 13ppm; el nivel aceptable para los estanques es de 120 cm; para la turbidez, de 20-25 cm; la temperatura, de 29-32 °C, y para el oxígeno, un mínimo de 2 ppm.

6. Aspectos generales del cultivo

6.1 Especies cultivadas y/o procesadas:

Debido a su alto rendimiento en los cultivos (Boone, 1931), la especie de camarón comercial cultivado en la camaronera es el *Litopenaeus vannamei*, conocido también como camarón blanco o patiblanco (FAO). En la actualidad más del 90 % de la producción de camarones de cultivo en el hemisferio oeste corresponde a esta especie (Lawrence, 1985).

6.2 Características biológicas de la sp.:

Los camarones penidos son artrópodos mandibulados con apéndices birrameados y articulados; estas características los colocan taxonómicamente de acuerdo con Perez y Kensley (1997) como sigue:

Subphylum-Crutacea

Clase-Malacostraca, Latreille 1808

Subclase-Eumalacostraca, Grobben 1892

Cohorte-Eucaridia, Calman 1904

Orden-Decapoda, Latreille 1803

Suborden-Dendrobranquiata, Bate 1888

Superfamilia-Penaeidae, Rafinesque 1805

Familia-Penaeidae, Rafinesque-Schamaltz 1815

Subfamilia-Penaeinae

Género-Litopenaeus

Con base en las características morfológicas del tégico de los camarones: acanalado y no acanalado, se definen los géneros Litopenaeus y Farfantepenaeus.

Las características de cada uno de ellos son:

Litopenaeus-----Farfantepenaeus

No acanalados-----Acanalados

Télico abierto-----Télico cerrado (Figura No. 12)

Estuarinos-----Marinos

Blancos-----Cafés

Costeros-----Mayores profundidades

Diurnos-----Nocturnos

Eurihalinos-----Stenohalinos

Mayor temperatura----Menor temperatura

Muy cultivados-----Poco cultivados

Las especies del subgénero *Litopenaeus* son catádromas, es decir, se reproducen en el mar pero ingresan a lagunas litorales para su crecimiento y desarrollo. Los adustos copulan y desovan en aguas oceánicas a profundidades entre 18 y 27 m. El macho se une a la hembra abrazándola por el frente y deposita el espermatóforo (conjunto de espermatozoides) a la salida de la abertura genital de la hembra, la cual desova y rompe el espermatóforo para que se efectúe la fecundación conforme van siendo expulsados los óvulos. Los huevos fecundados son expulsados al agua en cantidad de 5000,000 a 1,000,000, con un diámetro individual de aproximadamente 300 micras. Los huevos se van al fondo y eclosiona la larva nauplio en unas 24 horas. Esta larva presenta 5 subestadios y se alimenta de las reservas contenidas en el vitelo, posteriormente se transforma en una larva protozoea (zoea primitiva) que sufre tres mudas; se alimenta de microalgas y permanece en aguas oceánicas alrededor de 3 semana. La siguiente fase es la mysis que también sufre tres mudas y que es carnívora, por lo general se alimenta de nauplios de otros micro crustáceos como por ejemplo *Artemia salina*. Finalmente se produce una metamorfosis para dar lugar a la postlarva, que se considera ya un camarón completo con sus estructuras anatómicas definitivas.

La postlarva alcanza los sistemas estuarinos (estuarios o esteros, en los que el agua es salobre –un porcentaje de agua salada mezclada con agua dulce-) y aquí se desarrollan hasta juveniles, esta fase es omnívora. En los sistemas estuarinos los camarones

alcanzan un talla de 4 a 10 cm. En 4 a 10 semanas respectivamente, posteriormente salen al océano en donde completan su maduración para comenzar de nuevo el ciclo. Todo el proceso requiere alrededor de 12 meses.

Los camarones pependidos son crustáceos decápodos que poseen un cuerpo revestido de exoesqueleto quitinoso.

La cabeza y el tórax están fusionados para formar el cefalotórax también denominado pereión. El abdomen está metamerizado y se llama también pleón. Los apéndices del cefalotórax se denominan pereiópodos y son patas caminadoras (cinco pares) y los apéndices del abdomen son patas nadadoras y se llaman pleópodos (siendo también cinco pares). El cuerpo tiene 19 segmentos, 5 de la cabeza, 8 del tórax y 6 del abdomen, además cuentan con apéndices birrámeos especializados en la cabeza que son las anténulas, antenas, mandíbulas y dos pares de maxilas. Los ojos son pedunculados y compuestos.

La cubierta quitinosa del cefalotórax posee una prolongación anterior en forma de serrucho que se denomina rostro y que posee un número determinado de dientes según la especie de que se trate, número que permite entonces, la clasificación taxonómica. Este rostro sirve para proteger los ojos que están colocados inmediatamente por debajo del mismo.

La abertura genital del macho se encuentra en el octavo segmento del tórax y en las hembras se encuentra en el sexto segmento. Las pleuras o cubiertas quitinosas del abdomen se disponen con el borde posterior de la pleura anterior sobre el borde anterior de la pleura posterior.

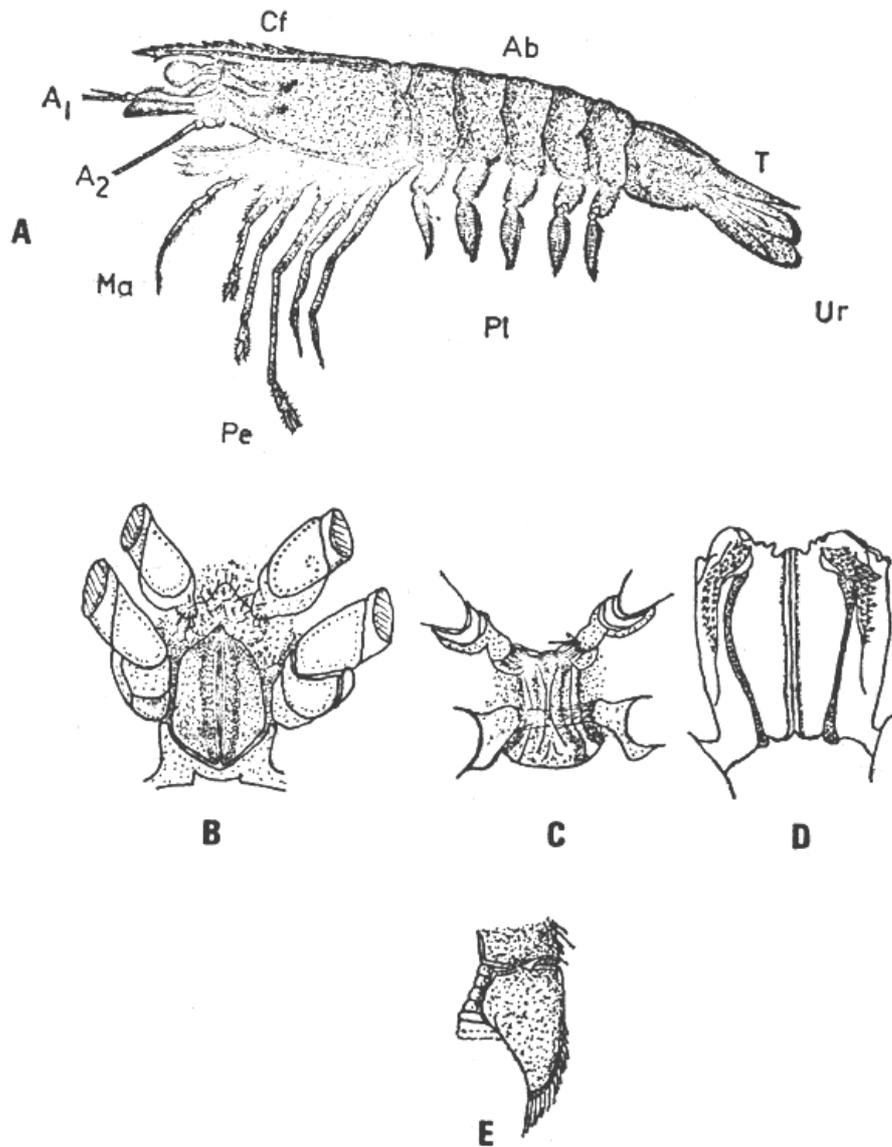


Figura No. 12: A: Morfología general de un camarón marino;
 B: téllico cerrado (*Litopenaeus brasiliensis*);
 C: téllico abierto (*L. schmitti*);
 D: petasma (*L. schmitti*);
 E: appendix masculina (*L. schmitti*). (Modificado de Boschi, 1963).

A1: anténula;
 A2: antena;
 Ab: abdomen;
 Cf: cefalotórax;
 Ma: maxilipedio;
 Pe: pereiópodos;
 Pl: pleópodos;
 T: telson;
 Ur: urópodos.

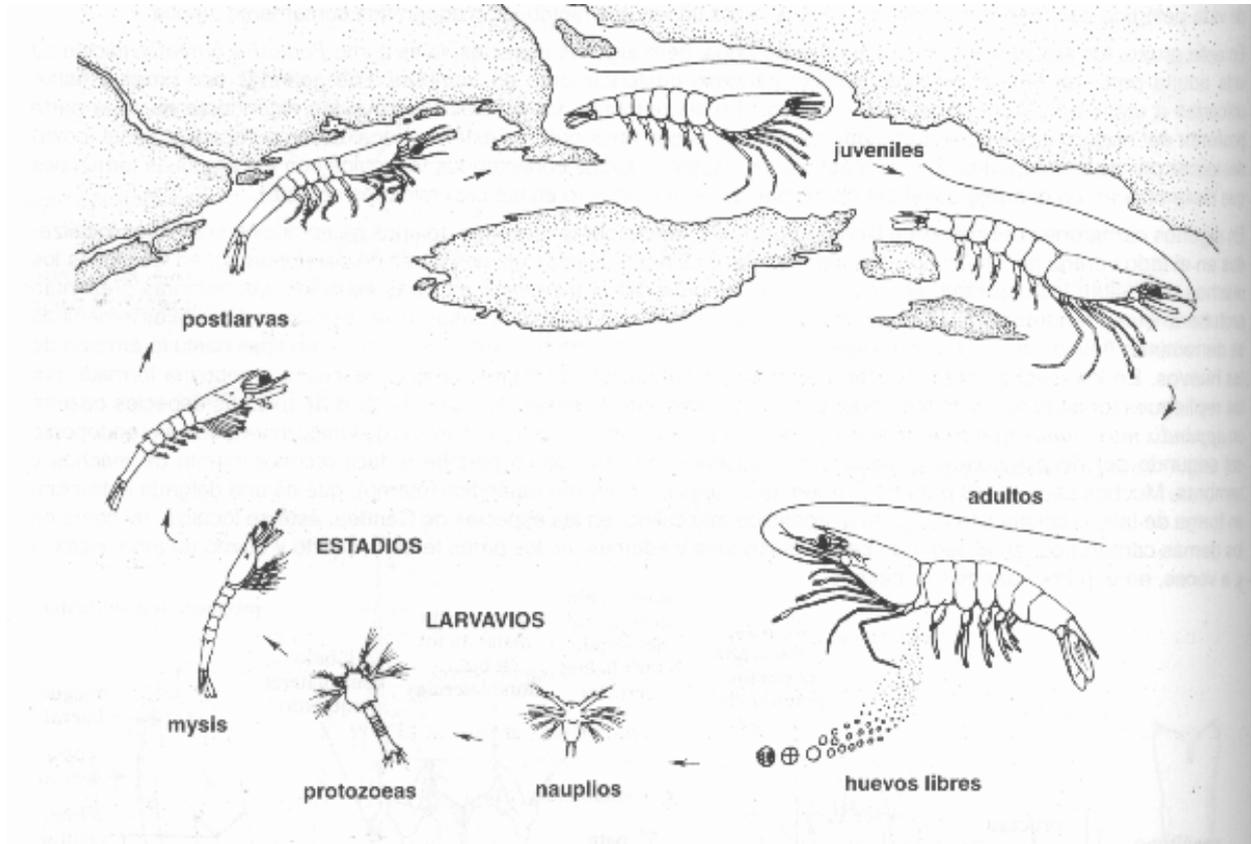


Figura No. 13: Ciclo de vida del camarón marino.

6.3 Sistema de cultivo y/o proceso:

El sistema de cultivo utilizado en la finca camaronera es intensivo; en la actualidad se manejan densidades de 80-120 org/mt² en la mayoría de los estanques, aunque por razones de diversa índole se pueden observar estanques con densidades de 30-35 org/mt².

7. Manejo general de la granja

7.1 Manejo de reproductores y/o criaderos:

La finalidad de la finca es el engorde del camarón; el manejo de reproductores y criaderos se lleva a cabo en el Laboratorio el Rincón, en Monte Rico.

7.2 Manejo de la semilla y procedencia:

La larva que utilizan para el engorde de camarón es comprada al Laboratorio el Rincón que pertenece al mismo grupo. La cual es transportada en tanques de 1 tonelada, con alimento peletizado y alimento vivo (artemia), además que cada tanque cuenta con oxígeno directo. Las larvas al momento de ser compradas tienen un tamaño de PL. 12 a 18.

La larva llega aclimatada a condiciones muy cercanas a las de la piscina en la que se va a sembrar; la siembra se realiza por medio del Cuadro de Pirzon, con una duración aproximada de 1-3 horas.

7.3 Manejo del engorde:

Para lograr que los camarones lleguen a su peso comercial, el engorde se divide en etapas: la primera de ellas es alimentar al boleo, luego, se introducen Cuadros de Alimentación. Durante el transcurso del engorde también se proporciona alimento medicado para controlar porcentajes de gregarinas.

El peso comercial del camarón es de 18 a 25 gramos y al momento de llegar a esta talla se realizan cosechas finales, pero en piscinas que el peso aun no alcanza su objetivo se realizan cosechas parciales dejando una menor densidad en las piscinas y con mayor espacio e igual cantidad de alimento los organismos puedan alcanzar mayor peso hasta 30 gramos para poder incrementar las ganancias. Esta técnica de manejo se realiza casi al final del ciclo y se espera que el engorde se alcance para las fechas de fin de año, ya que hay mas demanda. Todos los datos son llevados en orden.



Figura No. 14: Sistema de alimentación al boleo.



Figura No. 15: Sistema de alimentación por Cuadros de Alimentación.

7.4 Manejo sanitario:

La finca camaronera cuenta con un laboratorio en el cual se realizan análisis de Calidad de Agua (se realiza una colecta diaria de muestras de agua de los estanques) y de Salud del Camarón (se realiza una colecta de camarones y analizan las branquias de los muestreos diarios de camarón, para observar presencia de protozoos epibiontes y

realizar conteos de gregarinas -quistes y adultos- en camarones con un peso de 16 gr o menos), Ambos análisis se rigen por el “Calendario de Muestreos semanales de Calidad de Agua y Salud del Camarón en fincas Jovel y Acapolón” (ver **Cuadro No. 2**).



Figura No. 16: Practicante realizando análisis de Calidad de Agua.

Cuando hay presencia de organismos flácidos y débiles (camarones muertos en las compuertas), se procede a la extracción del hepatopáncreas y pleópodos para envío de pruebas de PCR (reacción de la polimerasa en cadena) a los laboratorios de la ciudad capital. También se realizan pruebas de detección de mancha blanca por medio de Kit de Análisis de Mancha blanca, ELISA.

Cuando los porcentajes de protozoos son iguales o superiores al 30%, se aplican como tratamiento de la infestación, 500 libras/hectárea de cal; y como medida preventiva, se aplican 250 libras/hectárea (de cal).

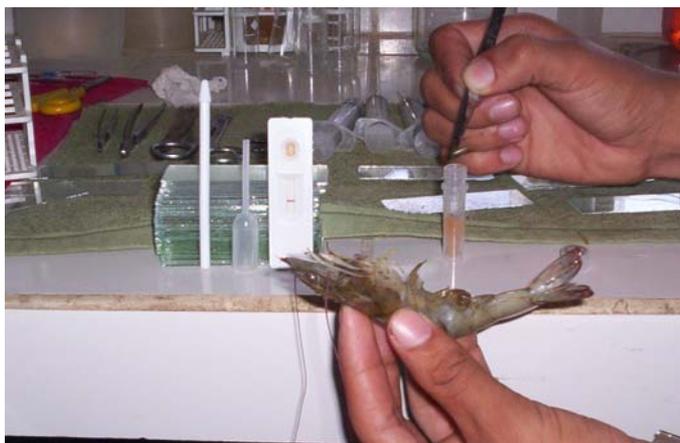


Figura No. 17: Prueba de detección de Mancha blanca.

En las cosechas, se aplica bisulfito para preservar el camarón y evitar infección por Cabeza Negra.

Las piscinas se dividen en sectores y cada sector cuenta con una pequeña bodega de almacenamiento para proteger de la intemperie el alimento del día.



Figura No. 18: Montaje de branquias para análisis de protozoos epibiontes en muestreos de camarón.

Cuadro No. 1: Calendario de muestreos de Calidad de Agua y Salubridad del Camarón utilizado en Camaronera San José, S. A..

CALENDARIO DE MUESTREOS SEMANALES DE CALIDAD DE AGUA Y SALUD DEL CAMARÓN EN FINCAS JOVEL Y ACAPOLON									
LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES	
J-1	A-7	J-8	A-10	J-15	A-1	J-22	A-3	J-29	A-5
J-2	A-8	J-9	A-11	J-16	A-2	J-23	A-4	J-30	A-6
J-3	A-9	J-10	A-12	J-17	PC-6	J-24	PC-1	J-31	PC-5
J-4		J-11		J-18	PC-7	J-25	PC-2	J-32	
J-5		J-12		J-19		J-26	PC-3	J-33	
J-6		J-13		J-20		J-27	PC-4	J-34	
J-7		J-14		J-21		J-28		J-35	

7.5 Manejo de los productos

El manejo de los productos inicia, cuando se cosechan los camarones; estos son sumergidos en una solución de bisulfito para preservarlos; son estibados en cajas con hielo y sal y los encargados de supervisar los productos, hacen pruebas de suavidad, flacidez y sabor. Si el camarón posee alguna anomalía este es descabezado y su valor económico disminuye.

7.6 Implementación de Normas Internacionales de Control de Calidad

En la finca se implementan las normas HACCP y medidas ISO como control de calidad del producto para aceptado por las exigencias de los mercados extranjeros.

8. Manejo del alimento

8.1 Control de calidad

Si en el momento de ser descargados los sacos se observan húmedos (alimento dañado) estos son rechazados.

8.2 Condiciones, tiempo de almacenamiento y manejo durante el transporte

El tiempo de almacenamiento depende del consumo de las piscinas (un mes aproximadamente). Dentro de la bodega el alimento se coloca sobre tarimas de madera, para evitar así el contacto directo con el suelo y que este se humedezca.

Dentro de la bodega tienen un sistema de rotación el cual consiste en ir sacando el alimento que tenga más tiempo de estar almacenado (no importando existan sacos con menos tiempo de almacenamiento) y este es el racionado a los organismos de cultivo.

El transporte del alimento dentro de la finca se efectúa por medio de carretones halados por un tractor (el carretón debe encontrarse limpio y seco).



Figura No. 19: Transporte del alimento por medio carretones halados por un tractor.

8.3 Tipo de alimento utilizado en las diferentes etapas de producción

Utilizan tre marcas de concentrado: Purina® (Normal, Gragarinas y Mixto), Nicovita® (Normal y Gregarinas) y Areca®.

Además del tamaño del pellet (calculado en función de la talla del camarón), se manejan diferentes tipos de alimento (basados en el porcentaje proteico requerido por el camarón), iniciando con migajas de 40% de proteína, posteriormente se cambia a pellet 35% de proteína combinado con migaja y después solamente pellet.35%.

9. Sistemas de alimentación

9.1 Tipo de alimentadores:

El sistema de alimentación diaria que se utiliza es por cuadros y al boleó (Figura No. 14 y Figura No. 15); en el inicio del cultivo se alimentan por boleó, después de las primeras dos semanas, se colocan 70 bandejas/ha alrededor de la piscina.



Figura No. 20: Cuadros de alimentación.

9.2 Registros de consumo de alimento

Cada alimentador tiene que hacer una entrega diaria de los resultados obtenidos (porcentaje de alimento en demanda) en fólderes de registro, para que los biólogos hagan las proyecciones de alimentación para el día siguiente.

9.3 Horario de alimentación

En la actualidad se alimentan cuatro veces al día en el sector Acapolón (7:00, 10:00, 13:00 y 16:00 hr) y cinco veces en el sector Jovel (7:00, 10:00, 13:00, 15:00 y 17:00 hr).

9.4 Ajuste de la ración

Las tasas de alimentación diaria promedio son calculadas por los Biólogos encargados y se modifican según las relaciones de la “conversión alimenticia” y las ganancias de peso que se vayan experimentando, en base a los consumos del día y a los residuos de cada piscina.

9.5 Características nutricionales del alimento vrs. requerimiento del cultivo

Debido al enfoque de cultivo de la finca (engorde de camarón al menor costo y en el menor tiempo), se manejan diferentes tipos de alimento (basados en el porcentaje proteico requerido por el camarón), iniciando con migajas de 40% de proteína, posteriormente se cambia a pellet 35% de proteína combinado con migaja y después solamente pellet.35%. Además, el tamaño del pellet se calcula en función de la talla del camarón.



Figura No. 21: Alimento marca purina momentos antes de ser racionado a los organismos de cultivo.

El alimento destinado para el tratamiento contra gregarinas utiliza como ingrediente activo oxitetraciclina.

En los cuadros No. 3 y 4 se presentan los análisis químicos de los alimentos marca Nicovita® Y Purina®.

Cuadro No. 2: Análisis químico de concentrado (para camarones) Nicovita®.

ANÁLISIS QUÍMICO (NICOVITA®)			
PROTEÍNA	35.00 % MIN.	CALCIO	2.0 % MIN.
GRASA	5.00 % MIN.	CALCIO	3.2 % MÁX.
FIBRA	3.00 % MIN.	FÓSFORO	1.5 % MIN.
CENIZA	10.00 % MÁX.	LISINA	2.4 % MIN.
HUMEDAD	12.0 % MÁX.		

Cuadro No. 3: Análisis químico de concentrado (para camarones) Purina®.

ANÁLISIS QUÍMICO (PURINA®)		
PROTEÍNA	NO MENOS DE	35.00 %
GRASA	NO MENOS DE	7.00 %
FIBRA	NO MAS DE	5.00 %
HUMEDAD	NO MAS DE	12.00 %

9.6 Fertilización

Al iniciar un nuevo ciclo de cultivo, se fertiliza con Nutrilake®. En el transcurso del cultivo se aplica cal (600lbs/ha) para bajar los crecimientos algales. Generalmente se presenta una buena productividad de fitoplancton, con porcentajes de diatomeas acorde a lo deseado; cada día se realizan conteos de microalgas en el laboratorio y los días lunes se realizan análisis químicos (nitratos, fosfatos y silicatos) de los esteros (Jovel y Acapolón).

9.7 Productividad Primaria

Los crecimientos algales en cada piscina son diferentes y determinantes para que el cultivo no presente enfermedades o presente buenos crecimientos; cada día se colectan muestras de agua y posteriormente se realizan conteos de fitoplancton (Figura No. 16) de 10-16 piscinas (para cada día hay un número específico de estanques –Cuadro No. 2-).



Figura No. 22: Colecta diaria de muestras de agua (en la imagen, sector Acapulón).

Para el monitoreo algal diario, de las muestras de agua de los estanques, se monta una cámara de Neubauer y se agrega una gota de la muestra, iniciando un conteo de clorofitas y cianofitas; y para el conteo de diatomeas, flagelados, rotíferos, copépodos, larvas de mejillón y organismos de vida libre, se agrega una muestra de agua en las cámaras de Sedgewick Rafter y son fijadas con lugol. Se anotan los resultados y posteriormente son tabulados en hojas electrónicas de Microsoft Office Excel.

Los límites deseables de plancton en la camaronera (y en general para cualquier cultivo de camarón marino) pueden observarse en el siguiente cuadro:

Cuadro No. 4. Rangos permisibles para el crecimiento algal en sistema intensivo.

Clorophytas Cel's/ml	<300.000
Cianophytas Cel's/ml	<40.000
Diatomeas Cel's/ml	>5.000
Flagelados Cel's/ml	<3.000
Rotíferos Org/ml	>3, <10
Copépodos Org/ml	>3, <10
Larvas de Mejillón Org/m	<1.0

9.8 Registros para determinación de índices productivos

9.8.1 Rendimiento (Kg/Ha)

Se trabaja en lb/Ha y varía según las dimensiones de la piscina así como los consumos y porcentajes de sobrevivencia y mortalidad.

Actualmente hay estanques que pueden producir de 20,000 – 30,000 lb/Ha.

9.8.2 Ganancia diaria de peso

Para determinar el incremento de peso en las piscinas se realizan muestreos semanales de crecimiento acorde al Calendario de muestreos de Calidad de Agua y Salubridad del Camarón (Cuadro No. 2), estos resultados indican si aumentaron o no de peso.

El objetivo es obtener una muestra entre 120–150 camarones los cuales se toman al azar. Las bolsas con las muestras se pesan, y se cuenta el número de camarones que tiene la bolsa; se procede a dividir el peso dentro del número de camarones y nos da

como resultado el peso promedio actual del estanque. Este peso se compara con el de la semana anterior para comprobar si hubo o no incremento de peso.

Para obtener la ganancia diaria de peso se divide el peso promedio actual entre los siete días de la semana. El promedio del peso varía según la piscina y el número de semanas que lleve de haberse sembrado, la ganancia de peso promedio semanal es de 1 – 1.3 gramos. La formula que se utiliza para observar si el camarón gana peso, es la siguiente:

$$\text{Peso total de camarones (gr.)} / \text{No. total de camarones} = \text{Ganancia diaria de peso}$$

9.8.3 Conversión alimenticia

El F.C.R nos indica cuántas libras de alimento (para el caso, concentrado) son necesarias para que un organismo gane una libra de peso; en este caso, el F.C.R. es variable en todos los estanques. En la finca el promedio puede estar entre 1.5 y 2.0.

Este se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{Alimento acumulado (consumido)} / \text{biomasa} = \text{F.C.R.}$$

9.8.4 Índice de condición (relación talla/peso)

En la finca camaronera solamente se toma en cuenta el gramaje de los organismos de cultivo.

9.8.5 Peso a la cosecha

Durante el ciclo se cosechan camarones de 18 gr (1era. cosecha parcial), de 24 gr. (2da. cosecha parcial) y de 30 gramos (cosecha final).

Las estimaciones del gramaje de los organismos siempre son variables, ya que las proyecciones se pueden ver afectadas por factores de diversa índole (cambios climáticos repentinos, contagio de enfermedades, etc.).

9.8.6 % de sobrevivencia

Se estiman porcentajes oscilantes entre el 70-75 % cuando la larva es adquirida del Laboratorio El Rincón, y se estiman los cálculos por medio de pruebas de stress al inicio de la siembra en los estanques.



Figura No. 23: Cajas plásticas para estimación de pruebas de stress.

9.8.7 % de mortalidad

Las primeras cuatro semanas se calcula una baja de un 1%, en adelante un 0.5%, debido a que la post-larva se adapta a las condiciones y funcionamiento del estanque. Esta estimaciones se hacen basados en los años de experiencia de la finca.

9.9 Duración del período del cultivo

Actualmente los ciclos de cultivo son de 3-4 meses, durante el cual se realizan dos cosechas (18 y 24 gr) y una final (30gr). En ciclos pasados se presentaban lapsos de 5-7 meses.

10. Cosecha

10.1 Determinación del momento de la cosecha

Los criterios bajo los cuales se fundamenta la camaronera para realizar una cosecha son los siguientes:

- ▲ Cuando el camarón comienza a experimentar crecimientos mínimos en longitud y peso, a pesar de un buen manejo y alimentación adecuadas.
- ▲ Si dentro del ciclo la piscina se ve afectada por una enfermedad, la piscina debe ser cosechada inmediatamente.
- ▲ Los camarones deben de haber alcanzado un peso promedio, ya sea para cosechas parciales o finales (el peso promedio es determinado realizando muestreos de crecimiento de población).
- ▲ Se debe de verificar que en las piscinas no se esté alimentando con concentrado medicado, se debe dejar de medicar una semana antes de la cosecha.
- ▲ La cosecha se determina también si es que se tiene un pedido especial de la planta.

10.2 Procedimiento

Los procedimientos a seguir durante la cosecha en la finca, se describen a continuación:

- ▲ En cada piscina a cosechar hay un biólogo encargado, tiene que revisar que esté todo el equipo completo y en buenas condiciones. Tiene a su cargo un grupo de 8-10 personas las cuales son contratadas solamente en el período de cosechas; estas personas tienen conocimientos previos del proceso de cosecha.

- ▲ Cuando ya está planificado qué piscinas se van a cosechar (generalmente de 2 – 4 piscinas diarias), el primer paso es bajar el nivel de la columna de agua de 1.20 metros a 70 centímetros.



Figura No. 24: Liberación de agua en el desfogue del estanque antes de dar inicio a la cosecha.



Figura No. 25: Liberación de agua en el desfogue del estanque al inicio de la cosecha.

- ▲ Conforme se va cosechando el camarón es depositado en cajas plásticas, las cuales son pesadas (con un promedio de 65lbs cada una y posteriormente son introducidas en tinacos plasticos. Las cajas que se introducen en los tinacos tienen ranuras alrededor (cajas escurridoras) para así permitir que penetre el agua fría con ¹meta-bisulfito; se dejan reposar dentro de los tinacos por 10-15 minutos y son transbordadas a cajas más grandes (con hielo y sal) y posteriormente a pickups, o son vaciadas directamente a camiones con dnos (750lbs de capacidad).



Figura No. 26: Camarón depositado con jalabais en cajas escurridoras.

¹ Compuesto químico que impide la descomposición de enzimas, así como la melanización de la cabeza del camarón.



Figura No. 27: Libraje de camarón durante cosecha.

Durante la cosecha, el encargado de planta se encarga de realizar pruebas de dureza y flacidez de muestras al azar del camarón que se va depositando en las cajas plásticas o en los dinos; adicionalmente, realiza gramaje de los mismos para comprobar que los organismos tengan el peso promedio que se había estimado con anterioridad.



Figura No. 28: Pruebas de dureza y flacidez en cosecha (izquierda).



Figura No. 29: Gramaje de camarones durante cosecha (derecha).

10.3 Personal y Equipo Utilizado

10.3.1 Personal responsable

- ▲ Gerente de producción
- ▲ Biólogo encargado de cosecha
- ▲ Persona encargada de planta
- ▲ Inspectores de planta procesadora
- ▲ 8 a 10 cosecheros.

10.3.2 Equipo utilizado

- ▲ Tinacos
- ▲ Cajas escurridoras con tapadera
- ▲ Cajas Plásticas
- ▲ Puente de madera
- ▲ Jalabais para sacar el camarón
- ▲ Filtros o marcos de seguridad
- ▲ Paletas grandes para mezclar el meta-bisulfito, hielo y agua
- ▲ Calcetín o chinchorros
- ▲ Hielo, Meta-Bisulfito, Sal
- ▲ 1 vehículo pick-up o 1 camión con dinas.

10.3 Tratamiento y conservación inicial del producto

Conforme se va cosechando el camarón es depositado en cajas plásticas, las cuales posteriormente se introducen en tinacos plasticos (recipientes rectangulares de 1.5x1x1.7m) conteniendo 20cm de agua con abundante hielo y meta-bisulfito en 400 ppm de cada dino. Las cajas que se introducen en los tinacos son escurridoras, para permitir así que penetre el agua fría con el meta bisulfito; se dejan reposar dentro de los dinos por 10-15 minutos.



Figura No. 30: Preservación del camarón con hielo y meta-bisulfito al momento de ser cosechado.

10.4 Transporte a planta

Las cajas son transportadas dentro de la finca en pickups; posteriormente son transbordadas a furgones refrigerados (Termo King –enviados por planta-).

Todo el producto es pesado al momento de la cosecha; en planta es pesado nuevamente para verificar el peso sin merma (debido al contenido de hielo y agua).

En ocasiones, la planta envía camiones con un número determinado de dinos (con una capacidad de 750 lbs) y las cajas con escurridor son vaciadas directamente en estos.

10.5 Medidas de seguridad:

Se consideran varias medidas desde la cosecha hasta el transporte y entrega del producto en la planta:

- ▲ Que el equipo esté completo en las piscinas (al inicio de las cosechas).
- ▲ Revisión de los jalabais para ver que no estén rotos.

- ▲ Que los marcos de seguridad estén en buen estado y sean colocados correctamente al finalizar la cosecha.
- ▲ Se cuenta con la presencia de un agente de seguridad en caso de presentarse alguna anomalía.



Figura No. 31: Personal de seguridad durante la cosecha.

11. Comercialización

11.1 Metas de producción establecidas:

La producción total del año pasado fue de 3 millones, y para este año, se espera que la producción sea de 6 millones.

11.2 Mercado Objetivo

Los mercados donde la empresa exporta actualmente su producto son: 60% a Europa (como camarón entero) y un 40% (camarón descabezado) para los Estados Unidos de América.

11.3 Forma de mercadeo

La planta procesadora es la encargada de la comercialización del producto a mercados Internacionales (la disposición del producto es viable en cualquier época del año, por lo que en caso de haber un pedido especial de planta, la camaronera se ve en la posibilidad enviar producto).

11.4 Presentación del Producto

La presentación es en cajas de parafina y bolsas de 1 libra y 1 a 5 kilogramos.

Proveedores Crudo congelado: entero 4 y 5 lb. , cola 1 y 2 Kg.

Cocinado congelado: entero y descabezado de 1 – 15 lb.

11.5 Precio de Venta:

El precio de venta depende del gramaje del camarón; actualmente el costo promedio por libra es de 2.5-3.0 dólares.

12. Conclusiones

1. La duración de la pasantía realizada se da a basto para aprender y llevar a cabo el desempeño de todas las actividades propias de Camaronera San José, S. A., siendo estas: siembra, alimentación, control de calidad de agua, salubridad de camarones, cosecha, y la interpretación y registro de datos en cada una de dichas actividades.
2. Los registros de control de datos y manejo general de la finca son de fácil comprensión, aunque la organización de los mismos y el registro general son de difícil acceso en situaciones de emergencia (por ejemplo, los fines de semana), ya que el personal del área administrativa cesa actividades sábados y domingos.
3. El manejo del área del laboratorio en la finca camaronera requiere de una gran capacidad analítica y de mucha responsabilidad, ya que es en esta área en donde se detectan problemas de patogenicidad y calidad de agua (y por ende, se toman las decisiones para la fertilización de los estanques y/o tratamiento de los organismos de cultivo); por lo tanto se debe tener un control estricto del estado en que se encuentren cada uno de los estanques.
4. El personal en el área de laboratorio es insuficiente para el desempeño de todas las actividades diarias.
5. Las tasas de alimentación diaria promedio son calculadas por los Biólogos encargados y se modifican según las relaciones de la “conversión alimenticia” y las ganancias de peso que se vayan experimentando, en base a los consumos del día y a los residuos de cada piscina.
6. Además del tamaño del pellet (calculado en función de la talla del camarón), se manejan diferentes tipos de alimento (basados en el porcentaje proteico requerido por el camarón), iniciando con migajas de 40% de proteína,

posteriormente se cambia a pellet 35% de proteína combinado con migaja y después solamente pellet.35%.

7. Cuando los camarones de cultivo presentan mortalidades altas o alguna enfermedad no es controlada a tiempo, son cosechados de inmediato y llevados a la planta procesadora para evitar así pérdidas en la producción.

13. Recomendaciones

- 1.** Se recomienda se evalúen medidas preventivas con anticipación a corto, mediano y largo plazo, para así evitar situaciones de emergencia y no disponer de los recursos requeridos en el momento.
- 2.** Se recomienda tener un mayor control con el almacenamiento del alimento, ya que una gran parte de este se encuentra expuesto (por falta de espacio) a la intemperie (el alimento es susceptible a la humedad) y a los organismos aledaños del área, presentándose así incrementos en la relación costo/alimento al ser rechazado posteriormente.
- 3.** Se recomienda incrementar el personal en el área de laboratorio, ya que este es insuficiente para llevar a cabo de manera eficiente todas las actividades diarias de análisis de Calidad de Agua y Salubridad del Camarón.
- 4.** Se recomienda evitar cosechar en épocas de lluvia debido al riesgo en la salud y seguridad al que los trabajadores se ven expuestos, así mismo, se presentan problemas en el transporte de los camarones a planta, y la cosecha en sí, presenta dificultades y retrasos.

14. Bibliografía

1. Agronegocios, CL. 2005. Guía para el cultivo de camarón marino (en línea). Consultado 10 oct. 2006. Disponible en <http://www.agronegocios.gob.sv>
2. Auró de Ocampo, A; Ocampo Cambreiros, L. 2006. El libro del camarón. México. P. 7-11.
3. Fischer, W; Krupp, F; Schneider, W; Sommer, C; Carpenter, KE; Niem, VH. 1995. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca: Pacífico centro-oriental. Roma, IT, FAO. 646 p. (Vol. 1, Plantas e invertebrados)
4. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2005. Producción de camarón marino. Magactual 2(8): 18-21.
5. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación). 2001. Censo de la camaronicultura en Guatemala: Informe Final. Guatemala, UNIPESCA. sp.
6. MailXmail, AR. 2006. Cultivo de camarones peneidos (en línea). Consultado 8 oct. 2006. Disponible en <http://www.mailxmail.com>
7. PNUDguatemala, GT. 2000. Mapa de Champerico. Consultado 12 oct. 2006. Disponible en <http://www.pnudguatemala.retalhuleu.gif.org>
8. Simmons, E. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Guatemala, José de Pineda Ibarra. sp.

15. Anexo



Anexo No. 1: Vista aérea de Camaronera San José, S. A.

PISCINA	Ha	m ²
A-01	8.00	80,000
A-02	9.10	91,000
A-03	9.30	93,000
A-04	9.50	95,000
A-05	9.60	96,000
A-06	9.80	98,000
A-07	5.70	57,000
A-08	7.50	75,000
A-09	9.40	94,000
A-10	5.50	55,000
A-11	1.50	15,000
A-12	4.30	43,000
PC-01	1.40	14,000
PC-02	1.10	11,000
PC-03	1.10	11,000
PC-04	1.10	11,000
PC-05	0.50	5,000
PC-06	1.10	11,000
PC-07	1.10	11,000
TOTAL	96.60	966,000

PISCINA	Ha	m ²
J-01	1.90	19,000
J-02	1.90	19,000
J-03	1.00	10,000
J-04	1.00	10,000
J-05	1.10	11,000
J-06	1.00	10,000
J-07	1.00	10,000
J-08	1.00	10,000
J-09	1.10	11,000
J-10	0.93	9,300
J-11	0.90	9,000
J-12	0.90	9,000
J-13	1.00	10,000
J-14	1.00	10,000
J-15	1.00	10,000
J-16	1.00	10,000
J-17	0.94	9,400
J-18	0.94	9,400
J-19	0.90	9,000
J-20	0.92	9,200
J-21	0.91	9,100
J-22	0.90	9,000
J-23	0.90	9,000
J-24	0.80	8,000
J-25	0.93	9,300
J-26	0.83	8,300
J-27	2.30	23,000
J-28	1.00	10,000
J-29	2.10	21,000
J-30	0.64	6,400
J-31	0.60	6,000
J-32	1.12	11,200
J-33	1.00	10,000
J-34	1.00	10,000
J-35	0.91	9,100
TOTAL	37.37	373,700

Anexo No. 2: Dimensionamiento de estanques de la finca Camaronera
San José, S. A..

Izquierda: Sector Acapolón.

Derecha: Sector Jovel.

MARCO ANTONIO MENDIZÁBAL FORTUN
GERENTE ADMINISTRATIVO
(1)

RAÚL BARNECO
ENCARGADO DE FINCA
(1)

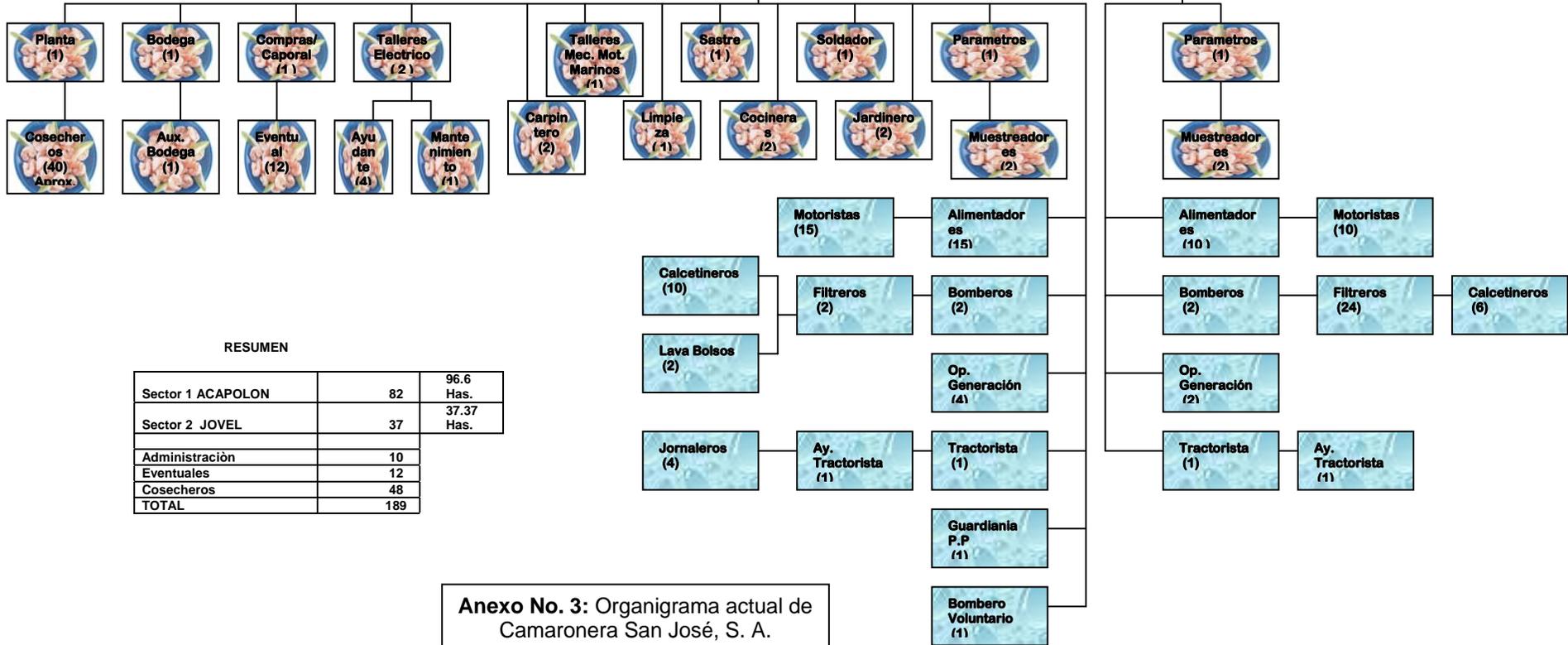
EDGARDO UREÑA
AREA BIOLOGIA
(1)

EVELYN DE LEON
AREA ADMINISTRATIVA
(1)

URVIN VASQUEZ, DANIEL VASQUEZ
BIOLOGIA ACAPOLON
(3)

AARON MENDEZ, FERNANDO FONZALEZ
BIOLOGIA JOVELINT.
(2)

RONALD ESTRADA
AREA LABORATORIO
(1)



RESUMEN

Sector 1 ACAPOLON	82	96.6 Has.
Sector 2 JOVEL	37	37.37 Has.
Administración	10	
Eventuales	12	
Cosecheros	48	
TOTAL	189	

Anexo No. 3: Organigrama actual de Camaronera San José, S. A.

